Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 11 171—204 München, 15. 12. 1971

Eine unteroligozäne Primatenfauna von Ehrenstein bei Ulm

Von Norbert Schmidt-Kittler[1])

Mit 33 Abbildungen, 5 Tabellen und Tafel 13

Zusammenfassung

Aus der unteroligozänen Spaltenfüllung Ehrenstein 1 (A) wird eine vier Arten umfassende Prosimierfauna anhand von Einzelzähnen und zwei Unterkieferresten bekanntgemacht. *Adapis magnus* Filhol zeigt evoluiertere Züge als eine entsprechende Fauna von Euzet les Bains. Basierend auf drei Einzelzähnen wird *Adapis ulmensis* n. sp. neubeschrieben. Außerdem werden Argumente für die Notwendigkeit der Spaltung von *Adapis* in zwei Gattungen vorgebracht. Das *Microchoerus*-Gebißmaterial von Ehrenstein entspricht dem Entwicklungsstadium des „*Necrolemur*" *edwardsi* Filhol, welcher als Unterart von *Microchoerus erinaceus* Wood verstanden wird. Im Anschluß ist ein Überblick über die Stadien der *Microchoerus*-Evolution im Obereozän und Unteroligozän beigefügt. Durch einen Einzelzahn ist ein Microchoerine belegt, welcher Anklänge an „*Necrolemur*" cf. *zitteli* Schlosser von Egerkingen zeigt.

Summary

From the lower Oligocene fissure filling Ehrenstein 1(A) a Prosimian fauna of four spezies is pronounced by isolated teeth and two mandible fragments. *Adapis magnus* Filhol ist more evoluated than the corresponding fauna from Euzet les Bains. Basing on three isolated teeth *Adapis ulmensis* n. sp. is described as a new spezies. Besides arguments for the necessity of dividing *Adapis* in two genera are advanced. The tooth material of *Microchoerus* from Ehrenstein is equivalent to the stage of evolution of „*Necrolemur*" *edwardsi* Filhol, which is considerd as a subspezies of *Microchoerus erinaceus* Wood. Joining a review about the stages of *Microchoerus*-evolution in Upper Eocene and Lower Oligocene is given. By one isolated tooth a new Microchoerine is documented, which demonstrates some reminiscence of „*Necrolemur*" cf. *zitteli* Schlosser from Egerkingen.

Résumé

De la remplissage karstique d'Ehrenstein 1(A) on signale une faune de Prosimiens de quatre espèces par des dents isolées et deux fragments de mandibule. *Adapis magnus* Filhol montre une phase plus évolué que la faune d'Euzet les Bains. Fondant

[1]) Dr. N. Schmidt-Kittler, Institut für Paläontologie und hist. Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

sur trois dents isolées *Adapis ulmensis* n. sp. est décriveé comme nouvelle espèce. En outre il sont expliquées des argumentations pour la necessité de diviser *Adapis* en deux genres. Le materiel de *Microchoerus* d'Ehrenstein corresponde avec la phase évolutive de *„Necrolemur“ edwardsi* FILHOL, qui est regardé comme une subspezies de *Microchoerus erinaceus* WOOD. Attachant une résumé est donné des états évolutives de *Microchoerus* durant Eocène supérieur et l'Oligocène inférieur. Par un dent isolée une nouveaux Microchoerine est annoncé, qui montre des résemblances à *„Necrolemur“* cf. *zitteli* SCHLOSSER d'Egerkingen.

Inhalt

1 Einleitung

Über die Fundumstände und die geologische Situation der Spaltenfüllung Ehrenstein wurde bereits früher im einzelnen berichtet (SCHMIDT 1969). Sie enthält zwei verschiedenaltrige Faunen von denen die ältere zeitlich ins tiefste Unteroligozän, die jüngere dagegen in die Nähe der Grenze Unteroligozän/Mitteloligozän zu stellen ist. Die Homogenität beider in der Spalte enthaltenen Faunen konnte durch statistische Untersuchungen an *Pseudosciurus*, dem Hauptfossil beider Lebensgemeinschaften erwiesen werden (SCHMIDT-KITTLER, 1971).

Seit der Entdeckung der Spaltenfüllung im Frühjahr 1968 konnte die Fossildokumentation durch wiederholte Bergungsaktionen über die ursprünglich angegebene Faunenliste hinaus beträchtlich erweitert und vervollständigt werden. Aus ca. 5½ t Spaltenlehm wurden bis jetzt neben Insectivoren-, Carnivoren-, Perissodactylen-, und Artiodactylenresten etwa 1100 Einzelzähne und Kieferstücke von Rodentiern, überwiegend Pseudosciuriden gewonnen, die z. T. der älteren, z. T. der jüngeren Verfüllungsphase der Spalte angehören. Die in Ehrenstein angetroffenen Primatenreste wurde gleichzeitig zu einem Gebißmaterial von insgesamt 106 Einzelzähnen und zwei Kieferresten vermehrt. Sie gehören ausschließlich der älteren Fauna von Ehrenstein (= Ehrenstein 1(A)), also dem untersten Unteroligozän an.

Alle in Ehrenstein auftretenden Primatenarten sind im deutschen Raum erstmalig dokumentiert. Der Grund hierfür ist in der stratigraphischen Position der süddeutschen fossilführenden Spaltenfüllungen zu suchen. Während im schweizer und französischen Raum zahlreiche Spaltenfüllungen bereits im Eozän ausgebildet wurden, treten im Schwäbischen und Fränkischen Jura, von spärlichen Belegen ab-

gesehen, die ersten Verfüllungen ziemlich zuverläßig mit dem höheren Unteroligozän auf, also zu einem Zeitpunkt, als die alttertiären Primatenstämme in Europa bereits erloschen waren. Der Fundpunkt Ehrenstein durchbricht diese Regel. Es ist daher nicht verwunderlich, daß er unter anderen auch gänzlich abweichende Elemente enthält und insgesamt ein für Süddeutschland ungewohntes Bild bietet.

Die Fossillagerstätte Ehrenstein ließ intensive Grabungen geraten erscheinen. Es soll daher anläßlich dieser Gelegenheit nicht versäumt werden, Herrn Prof. Dr. R. Dehm, Direktor der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, für das rege Interesse und die bereitwillige Unterstützung der Bergungsaktionen durch Mittel der Bayerischen Staatssammlung zu danken, ohne die eine Fossildokumentation in dem gegebenen Umfang unmöglich gewesen wäre. Das Material befindet sich in der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und hist. Geologie München (Inventar-Nr. 1968 VII).

2 Adapidae Trouessart, 1879

2.1 *Adapis magnus* Filhol, 1874
Abb. 1—9

Adapis magnus gehört mit *Adapis parisiensis* de Blainville zu den bestbekannten fossilen Prosimiern. Insbesondere Stehlin (1912) ging ausführlich auf die Gebißmorphologie dieses Lemuriden ein. Das seinen Untersuchungen zugrunde liegende, aus den Phosphoriten des Quercy stammende, nur ungenau datierte Material ermöglichte ihm jedoch nicht, die Variabilität dieser Art in Abhängigkeit von dem stratigraphischen Alter der Fundpunkte zu betrachten. Depéret charakterisierte später (1917) die *Adapis magnus*-Funde des zeitlich gut einzuordnenden Fundpunktes Euzet les Bains. Damit wurde erstmals ein stratigraphisches Entwicklungsstadium der Art festgehalten.

Die bisher sicher datierbaren Funde sind sämtlich nicht jünger als obereozänen Alters (Zone von Euzet), während aus dem untersten Oligozän (Zone von La Débruge) bislang nur *Adapis parisiensis* bekannt wurde. Die gut datierbare Spaltenfüllung von Ehrenstein lieferte nun erstmals auch jüngere, nämlich der Zone von La Débruge gleichaltrige Funde. Sie lassen gegenüber denjenigen von Euzet etwas evoluiertere Züge erkennen.

Die morphologische Spannweite, welche Stehlin für die Quercy-Funde angab, umfaßt in der Hauptsache sowohl die Merkmale von Euzet, als auch diejenigen des Ehrensteiner Materials. Es genügt daher, wenn nachfolgend lediglich diejenigen Kriterien kurz besprochen werden, die bei dem Vergleich mit dem Entwicklungsstadium von Euzet als abweichende, progressivere Merkmale bezeichnet werden können. In den Dimensionen stimmt die *Adapis*-Population von Ehrenstein mit derjenigen von Euzet etwa überein.

Das Oberkiefergebiß: Progressive Tendenzen machen sich gegenüber *Adapis magnus* von Euzet vor allem im Prämolarengebiß bemerkbar. Sie bestehen in einer noch deutlicheren Angleichung dieser Zähne an die Molaren. An einem P^3 von Ehrenstein (Abb. 1) findet sich hinter dem Haupthügel eine zweite, wenngleich schwächere Spitze. Der Außenhöckerverdoppelung an diesem Zahn entspricht eine flache Depression, welche den Innenabhang in zwei Felder trennt. Die

Außenwand ist nicht mehr so stark gerundet, wie an den Exemplaren von Euzet, sondern annähernd gerade. Sie bildet mit der Hinterwand zusammen eine deutliche Außenecke.

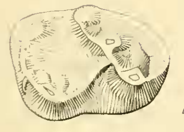
Tabelle 1: Material und Meßdaten zu *Adapis magnus* FILHOL. Zur Messung von Länge und Breite wurden die Zähne in ihre natürliche Lage im Kiefer einorientiert. Als Länge der oberen M^3 — P^1 wird die Abmessung der Labialwand verstanden. Die Zahnbreite entspricht an M^3 — P^4 der vorderen Kronenbreite, an P^3 — P^1 dem Abstand zwischen Lingualende und vorderer Außenecke des Zahnes. Die Meßdaten sind in mm angegeben.

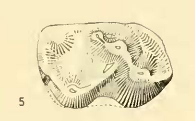
	Inventar-nummer	Breite	Länge	Kronen-höhe		Inventar-nummer	Breite	Länge	Kronen-höhe
Mand. dex. P^4—P^3	971				M^1—^{2}dex	989	9,06	8,00	
P^4		4,2	6,42		M^1—^{2}dex	990		6,48	
P^3		3,81	5,62	4,4	M^1—^{2}dex	991	7,62	6,17	
Mand. dex. P^3—P^1	972				M^1—^{2}sin	992	8,10	6,19	
P^3		3,85	5,98	4,15	M^1—^{2}sin	993	8,48	6,16	
P^2		3,82	5,93	$\sim$4,4	M^1—^{2}sin	994			
P^1		2,54	$\sim$3,6		M^3sin	995	$\sim$7,75	5,82	
M_{1-2}dex	973	4,28	6,96		P^4dex	996		$\sim$6,45	
M_{1-2}dex	974	$\sim$3,8	5,84		P^3sin	997	6,18	$\sim$4,70	
M_{1-2}dex	975				P^2dex	998	4,00	4,07	
M_{1-2}sin	976	4,11	6,37		P^2dex	999	4,13		4,68
M_{1-2}sin	977				P^2dex	1000	3,86	5,10	
M_3dex	978	4,83	9,03		P^1dex	1001	3,45	3,08	
P_4dex	979	4,45	6,29		P^1sin	1002	3,43	2,96	
P_4dex	980	4,30	6,22		P^1sin	1003	3,70		3,24
P_4dex	981	3,91	6,35		P^1sin	1004	3,62	2,98	3,20
P_3dex	982				D^4sin	1014	6,03	6,00	
P_3sin	983	4,24	5,52		C sup.sin	1005	4,33	5,32	
P_2dex	984	3,50	5,13	4,60	D^4sin	1014	6,03	6,00	
P_2sin	985	3,72	5,20	4,4					
P_2sin	986	3,60	5,23	4,43					
P_1sin	987								
C inf. dex	988	3,61	4,46	5,67					
D_1dex	1015	1,16	3,20						
Cd inf. sin	1016	1,69	2,8						

I^2dex. 1009, I^2sin. 1010, I^2sin. 1011, I^1sin. 1012, I^1sin. 1013, I_2dex. 1006, I_2dex. 1007, I_1sin. 1008.

D a s   U n t e r k i e f e r g e b i ß : Der Unterschied gegenüber Euzet ist hier noch deutlicher als in der oberen Zahnreihe und tritt in erster Linie an den Molaren und am vierten Prämolaren in Erscheinung. Die akzessorische Außenspitze auf der Labialseite des Metaconids ist an diesen Zähnen noch kräftiger als bei *Adapis magnus* von Euzet. Ihr Abstand vom Metaconid hat sich zudem vergrößert und entspricht bei der Ehrensteiner Form dem Abstand zwischen Metaconid und Protoconid. Die Einkerbung, die auf der Lingualseite des M_3 das Talonid vom Hypoconidabhang absetzt zeigt sich bei dem Stadium von Euzet nur schwach angedeutet (vergl. DEPÉRET 1917, Taf. 25, Fig. 6, und ABEL 1931, Abb. 170), bei der Ehrensteiner Form dagegen sehr gut ausgebildet. Daneben hat sich am P_3 auf dem von







Adapis magnus FILHOL:

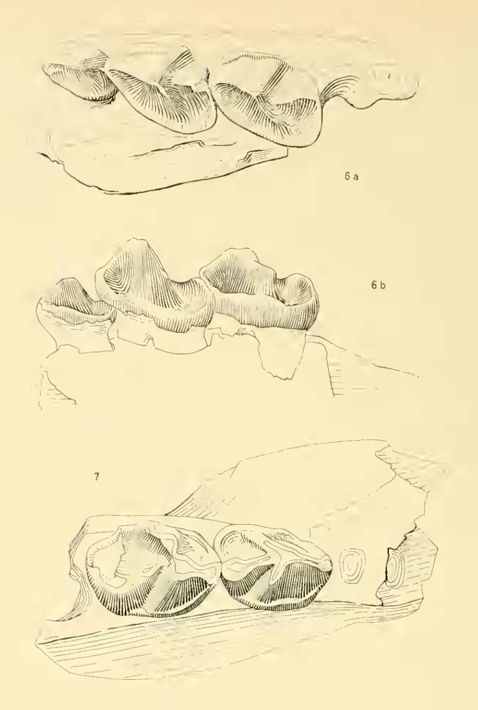
Abb. 1: P^3 sin., 1968 VII 997;
Abb. 2: M_3 dex., 1968 VII 978;
Abb. 3: M^2 dex., 1968 VII 989;
Abb. 4: M_{1-2} dex., 1968 VII 973;
Abb. 5: M_{1-2} dex., 1968 VII 974; 3fach.

der Hauptspitze der Krone zum Talonid hinunterführenden Grat ein zweiter, kleiner Höcker ausgebildet (Abb. 6a, b).

Sexualdimorphismus: Angaben über geschlechtsbedingte Unterschiede in der Gestalt der Caninen finden sich in der Literatur für *Adapis parisiensis*, aber nicht für *Adapis magnus*. Bei diesem vermutete STEHLIN (1912, S. 1241) eine sekundäre Abschwächung des Sexualdimorphismus. Ein oberer und ein unterer Canin, die unter den Primaten von Ehrenstein nur *Adapis magnus* angehören können, zeigen Merkmale, die sie mit ziemlicher Sicherheit als weibliche Eckzähne dieser Art bestimmen lassen.

C sup. sin: Der Zahn stimmt prinzipiell mit dem männlichen C. sup. überein, ist aber erheblich schwächer. Seine Krone hat im Gegensatz zu dem meißelartigen männlichen Eckzahn, welcher sich bei STEHLIN (1912, Abb. 269) abgebildet findet, mehr kegelförmige Gestalt. Zugleich ist sein Basalzingulum kräftiger ausgebildet. Von den drei Rinnen auf der Vorder- und Innenseite des männlichen Caninen ist an dem vorliegenden Zahnexemplar nur diejenige auf der Vorderseite tief eingegraben. Die beiden anderen existieren lediglich in Form schwacher, vertikaler Depressionen auf der Zahninnenwand.

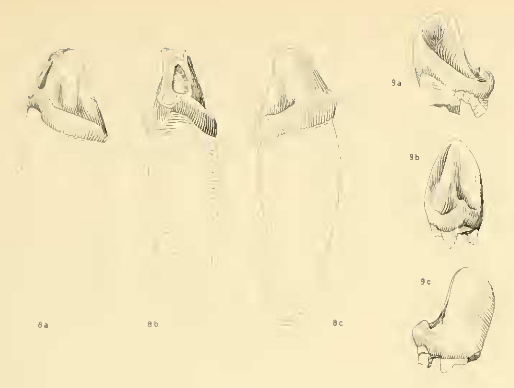
C inf. dex: Er ist kleiner und mehr prämolariform als der männliche C inf. von *Adapis magnus*. Dies zeigt sich in der geringeren Höhe der Krone und der



Adapis magnus FILHOL

Abb. 6: Mand. dex., P_3—P_1, 1968 VII 792, a) Ansicht von oben, b) von lingual;
Abb. 7: Mand. dex., P_4—P_3, 1968 VII 971; 4fach.

stärkeren Betonung des Talonidanhangs. Wie der Ansatz der abgebrochenen Wurzel noch erkennen läßt, ladet die Krone auf der Innen- und Hinterseite des Zahnes ein wenig über die Wurzel aus. Auch darin liegt eine Abweichung gegenüber dem männlichen Eckzahn, bei welchem sich die Wurzel ohne jede Abstufung aus der Krone entwickelt und diese außerdem noch durch größeren Querschnitt übertrifft (vergl. STEHLIN 1912, Abb. 272). Ein männlicher unterer Eckzahn ist von Ehrenstein nicht belegt. Doch liegt ein Mandibelstück vor, an dem die Hinterwand der C inf.-Alveole noch erhalten ist. Sie weist auf einen Zahn mit wesentlich größerem Wurzelquerschnitt, also einen männlichen Caninen hin.



Adapis magnus FILHOL

Abb. 8: C sup. sin., 1968 VII 1005, a) Ansicht von lingual, b) von vorn, c) von labial;
Abb. 9: C inf. dex., 1968 VII 988, a) Ansicht von lingual, b) von hinten, c) von labial; 3fach.

2.2 *Adapis ulmensis* n. sp.
Taf. 13, Fig. 11, Abb. 11—13

Durch drei Unterkieferzähne ist von Ehrenstein ein Primate belegt, der nach seinen Merkmalen den Adapiden zugerechnet werden muß. Durch den erhaltenen P_3 und den P_4, die beginnend bzw. weitgehend molarisiert sind, zeigt die Form unverkennbar enge Verwandtschaftsbeziehungen zu *Adapis*. Gleichzeitig läßt sie sich durch diese Merkmale von den Adapidengattungen *Pronycticebus* und *Protoadapis*, insbesondere von den etwa gleichaltrigen Arten *Pronycticebus gaudryi* GRANDIDIER und *Protoadapis angustidens* (FILHOL) abgrenzen.

Der Fund muß, der gegenwärtig bestehenden Gattungstaxionomie der Adapiden entsprechend, zu *Adapis* gestellt werden. Doch zeigt sich wiederum, daß diese Gattung in ihrem bisherigen Verständnis einen heterogenen Charakter hat. Eine Feststellung, die STEHLIN bereits vor langer Zeit als Vermutung geäußert hatte (1916, S. 1514). Die Ausführungen im Anschluß an die nachfolgende Artbeschreibung werden erweisen, daß die Aufteilung von *Adapis* in zwei verschiedene Gattungen als Konsequenz der bis heute vorliegenden Funde zu fordern ist. Diese Korrektur vorzunehmen, soll jedoch nicht die Aufgabe der vorliegenden Arbeit sein. Sie kann sinnvoll nur im Zuge einer Neubearbeitung des STEHLIN'schen mitteleozänen Adapiden-Materials geschehen.

Innerhalb des *Adapis*-Formenkreises läßt die Ehrensteiner Spezies vor allem Beziehungen zu denjenigen Arten erkennen, welche durch eine relativ ursprüngliche Merkmalskombination ausgezeichnet sind. Sie unterscheidet sich aber gegenüber diesen in zahlreichen Punkten. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß durch den Ehrensteiner Fund eine neue Adapiden-Spezies dokumentiert ist (vergl. Bezie-

hungen, S. 10). Ihre Diagnose muß zunächst allein auf Merkmalen des Unterkiefergebisses beruhen.

Diagnose: Vertreter der Gattung *Adapis* von der Größe des *Adapis parisiensis* mit fortgeschrittener Molarisation des P_3. Untere Molaren und P_4 mit ausgeprägter Gratverbindung zwischen vorderem und hinterem Innenhügel. Metaconid am M_1 schwächer als das Protoconid und im Besitz zweier Hinterkanten.

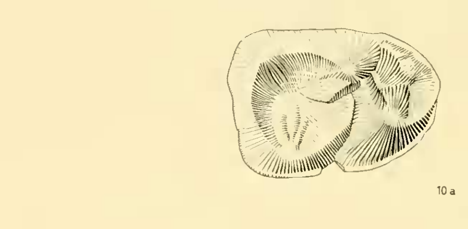
Material: Ein gut erhaltender M_1dex., ein beschädigter P_4sin. und ein ebenfalls nicht ganz vollständiger P_3sin.

Namengebung: Nach der 7 km entferten Stadt Ulm.

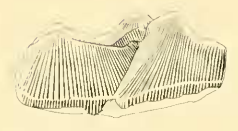
Typlokalität: Ehrenstein westlich Ulm.

Holotyp: M_1dex. (Abb. 10a—c); Länge: 4,55 mm; Breite: 3,2 mm. Der Zahn entspricht einem längsgestreckten Rechteck mit vorn angesetztem, stumpf dreieckigem Keil. Seine Hinter-, Innen- und Außenwand treffen in kaum abgestumpften Ecken aufeinander. Sie sind für einen Adapiden wenig steil. Die Kronenhinterwand verläuft etwa gerade, die Innenwand in ihrem hinteren Teil ebenfalls, knickt dann aber vor dem Metaconid ein wenig nach labial. Die Innen- und andeutungsweise auch die Hinterwand werden von einem schmalen Basalzingulum begleitet. Im Gegensatz zur Innenwand lenkt die Labialwand des Zahnes in ihrer vorderen Hälfte nur allmählich in den keilförmigen Vorderteil der Krone ein.

Der Trigonidteil des Zahnes wird von einem kräftigen Protoconid und einem etwas niedrigeren Metaconid beherrscht. Sie stehen, ähnlich wie bei *Adapis*, diagonal gegeneinander versetzt. Das Paraconid ist völlig verloren gegangen. Protoconid und Metaconid treten über einen kurzen Metaconid-Vorderarm und einen etwas längeren Protoconid-Hinterarm miteinander in Beziehung. Diese beiden Grate verlaufen etwa in der Verbindungslinie der beiden Höcker, sind ein wenig aufein-

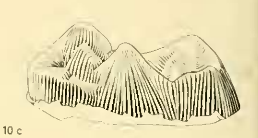


10 a





10 b



10 c

Adapis ulmensis n. sp.

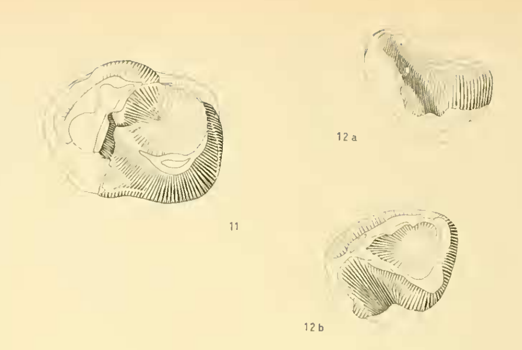
Abb. 10: M_1 dex., Holotyp, 1968 VII 967, a) Ansicht von oben, b) von labial, c) von lingual; 8fach.

ander zugeneigt und an ihrem Berührungspunkt durch eine kleine Kerbe voneinander gesondert. Vom Protoconid geht ein gleichmäßig abfallender, auf die vordere Trigonidecke gerichteter Vordergrat aus. Dort, wo er die Ecke erreicht, knickt er etwa in einem rechtem Winkel nach hinten innen um und setzt sich als wulstiger Schmelzbord bis zum Metaconid-Vorderabhang fort. Der Metaconidhöcker besitzt neben der bereits beschriebenen kurzen Vorderkante noch zwei Hinterarme. Der labial gelegene von beiden setzt sich ohne Unterbrechung, aber deutlich durchhängend in den Entoconid-Vorderarm fort. Der lingual gelegene Hinterarm läuft ein Stück in den Trigonidtrichter hinein, um sich dann rasch zu verlieren. Hypoconid und Entoconid haben über einen etwas nach rückwärts ausschwingenden, ebenfalls durchhängenden Grat Verbindung. Von einem Hypoconulid findet sich keine Spur. Der Hypoconid-Vorderarm senkt sich gleichmäßig nach vorn innen ab und läuft bis in den vom Protoconid-Hinterabhang und dem lingualen Metaconid-Hinterarm gebildeten Winkel hinein. Die Innensynklinale ist schwach eingekerbt und nur wenig nach vorn abgelenkt. Die von den Höckerarmen umgrenzte „Talonid-Wanne" besitzt eine buckelig unregelmäßige Schmelzoberfläche, ebenso die vor den Vorderhügeln angelegte Trigonidpartie.

P a r a t y p e n : P_4 s i n. : Der Zahn ist im Trigonidteil nur unvollständig erhalten und insgesamt ein wenig abgeschliffen. Talonid, und soweit noch erkennbar auch das Trigonid sind gleich gestaltet wie beim Holtyp. Das Innenzingulum setzt sich bis zur Mitte der Hinterwand fort und ist um ein Geringes kräftiger als an dem zuvor beschriebenen Zahn. Die Innensynklinale bildet in ihrem peripheren Teil keine Kerbe, sondern eine flache Eintalung. Der Hypoconid-Vorderarm setzt sich in einen vom Metaconid herkommenden, der labialen Metaconid-Hinterkante des vorigen Zahnes homologen Gratausläufer fort. Die beiden Wurzeln des Zahnes sind in Längsrichtung komprimiert. (Breite: $\sim$ 3,1 mm; Länge nicht meßbar; Abb. 11).

P_3 s i n . : Nachdem der Zahn keinen Innenhöcker, andererseits aber einen relativ großen Talonidanhang besitzt, kann es sich nur um einen P_3 handeln. Sein Schmelzbelag ist stellenweise abgestoßen und der Vorderrand der Krone nicht erhalten (Abb. 12 a, b).

Die Außenwand des Zahnes geht in allmählicher Rundung in die Hinterwand über und bildet mit dieser zusammen einen spitzen Winkel. Die Orientierung des P_3 im Kiefer war offensichtlich so, daß seine Hinterwand nicht senkrecht zur Kiefererstreckung verlief, sondern etwas schräg dazu, nämlich von vorn lingual nach hinten labial. Diese Stellung der Hinterwand findet ihre Entsprechung in dem schräg abgestutzten labialen Vorderrand des P_4-Trigonids. Die hier sehr ausgeprägte Umrißkorrespondenz der Zahnvorder- und -hinterseiten ist eine Erscheinung, die sich auch bei anderen Adapisarten zwischen M_1 und P_4 oder P_4 und P_3 findet. Der Vorderabhang der Hauptspitze ist nicht erhalten. Sie stellte, entfernt vergleichbar mit den Verhältnissen am P_3 von *Adapis magnus*, den vorderen Endpunkt einer diagonal (von vorn labial nach hinten lingual) über den vorderen Kronenteil ziehenden Schneide dar. In ihrem vordersten Teil ist sie hoch aufgebaut, verliert nach rückwärts rasch an Höhe und führt ohne Unterbrechung bis zur hinteren Innenecke des Zahnes. Eine nahe dem Vorderende der Schneide gelegene Usurstelle läßt auf eine ursprünglich vorhandene leichte Anschwellung an diesem Punkt schließen. Er bildet zugleich eine Knickstelle, an der sich der zuerst horizontal verlaufende Hauptgrat nach abwärts zu neigen beginnt. Ausgehend von diesem etwa



Adapis ulmensis n. sp.

Abb. 11: P_4 sin., 1968 VII 968;
Abb. 12: P_3 sin., 1969 VII 966, a) Ansicht von lingual, b) von oben; 8fach.

in der Mediansagittalen des Zahnes gelegenen Knick läuft eine Kante von der Schneide nach hinten unten und erreicht in gerader Erstreckung die hintere Außenecke der Krone. Das Talonid wird somit von drei Gratelementen umschlossen, von der eben beschriebenen Kante auf der Labialseite, von der Verlängerung der Schneide auf der Lingualseite und von dem ebenfalls gratförmigen Oberrand der Kronenhinterwand. Ähnlich den Verhältnissen an den Molaren ist das Talonid wannenartig eingesenkt, jedoch bei weitem nicht so tief. Auf der Labialseite des Zahnes stößt die Außenwand des Talonidteiles mit der Hinterwand der Schneide nahezu rechtwinklig zusammen. An einer einzigen Stelle ist außerdem zu sehen, wie die labiale Hinterwand der Schneide wieder in die sagittale Richtung der Außenwand des vorderen unvollständig erhaltenen Trigonidteils umschwenkt.

Der P_3 hat den letzten unteren Molaren an Höhe entweder nicht oder nur unwesentlich übertroffen.

Beziehungen: Der beschriebene Primate, zweiffellos ein Adapide, läßt sich aufgrund der weitgehenden Molarisation von P_3 und P_4 innerhalb dieser Familie nur mit dem *Adapis*-Formenkreis in engeren Zusammenhang bringen. Insbesondere stellt der breite Talonidanhang am P_3 ein sehr markantes Unterscheidungskriterium gegenüber den Gattungen *Protoadapis, Pronycticebus* und *Caenopithecus* dar.

Innerhalb der Gattung *Adapis* stimmt die Ehrensteiner Form im Molarisationsgrad von P_4 und P_3 sehr gut mit *Adapis parisiensis* und *Adapis magnus* überein, unterscheidet sich jedoch von ihnen sehr charakteristisch durch die abweichenden Molarenmerkmale. Während bei den letztgenannten Arten der Metaconidhöcker stets den Protoconidhügel an Höhe und Volumen übertrifft, stehen die beiden Vorderspitzen bei *Adapis ulmensis* n. sp. gerade im entgegengesetzten Verhältnis zueinander. Von einer dritten Vorderspitze auf dem Labialabhang des Metaconids fehlt zudem jede Andeutung. Von besonderem Interesse ist außerdem die sehr prägnante Gratverbindung zwischen Metaconid und Entoconid, ein Merkmal, das auf

nähere Beziehungen zu den mitteleozänen, ursprünglicheren Arten *Adapis sciureus* STEHLIN und *Adapis rütimeyeri* STEHLIN hinweist.

Gegenüber *Adapis sciureus* aus Egerkingen hebt sich *Adapis ulmensis* n. sp. bereits durch die viel größeren Abmessungen ab. Darüber hinaus bestehen divergente Merkmalsentwicklungen in der Gestalt der P_4 und P_3 die bei der noch recht primitiv anmutenden mitteleozänen Art relativ zu den Molaren viel schwächer gebaut und zudem nur wenig molarisiert sind.

Deutlicher sind die Entsprechungen zu dem etwa größengleichen, ebenfalls aus Egerkingen stammenden *Adapis rütimeyeri:* So stimmen die unteren Molaren des von STEHLIN (1912, Taf. 21. Fig. 8) abgebildeten, zu dieser Art gehörigen Mandibelrests mit der Ehrensteiner Spezies in allen wesentlichen Punkten überein und lassen nur die für die letztere Art charakteristische zweite Meaconid-Hinterkante vermissen. Ebenfalls aufschlußreich ist der Vergleich mit dem in Taf. 21, Fig. 24 wiedergegebenen Unterkieferstück. Hier reicht der Hypoconid-Vorderarm der Molaren bis fast zum Metaconidgipfel, eine Ausbildung die der am Holotyp von *Adapis ulmensis* n. sp. auftretenden Gratkonstellation recht nahe kommt (siehe Taf. 13, Fig. 11). Ein Unterschied liegt darin, daß sich bei *Adapis ulmensis* die vom Metaconid und Hypoconid ausgehenden, aufeinander zulaufenden Grate nicht treffen, sondern aneinander vorbeiziehen.

In der Molarisation der Prämolaren bleibt *Adapis rütimeyeri* hinter der stratigraphisch viel jüngeren Art von Ehrenstein zurück, sodaß auch in diesem Fall von einer spezifischen Identität keine Rede sein kann.

2.3 Über die Existenz zweier Formenkreise innerhalb der Gattung *Adapis*

In seiner großen Arbeit über die alttertiären europäischen Prosimier (1912) erweiterte STEHLIN die Gattung *Adapis* um drei Arten, die sämtlich aus Egerkingen, wenn auch nicht alle vom gleichen Fundpunkt stammten. Es sind *Adapis priscus* und die bereits erwähnten Spezies *Adapis sciureus* und *Adapis rütimeyeri*.. Den Grund, sie ebenfalls der Gattung *Adapis* zuzurechnen, sah STEHLIN in der deutlichen Molarisierungstendenz der P^4_4 und der bereits fortgeschrittenen Reduktion des Trigonidteils an den Molaren. Er war jedoch von der generischen Einheitlichkeit der nunmehr fünf Arten umfassenden Gattung nicht voll überzeugt, was er bei der Neubeschreibung von *Adapis sciureus* zum Ausdruck brachte (S. 1514). Er stellte die Art nur provisorisch zu *Adapis* und rechnete bereits prinzipiell mit der Notwendigkeit, für diese Form bei späterer, besserer Dokumentation ein neues Genus einzurichten.

Die Eigenständigkeit von *Adapis sciureus* gegenüber *Adapis magnus* und *Adapis parisiensis* besteht — einmal abgesehen von der entwicklungsbedingten, geringeren Molarisation der hinteren Prämolaren — in dem nach lingual geschlossenen Talonid und im Fehlen eines Metastylids am Vorjoch der unteren Molaren; außerdem in der noch sehr markanten und zudem mit einem deutlichen Metaconulus versehenen Trigonum-Hinterkante an den oberen. Die Selbständigkeit von *Adapis sciureus* wird noch durch den Umstand weiter betont, daß sich *Adapis parisiensis* und *Adapis magnus* in eben diesen Merkmalen untereinander gleich verhalten: Bei beiden ist das Talonid nach der Lingualseite durch eine breite Eintalung geöffnet. Metaconid-Hinterarm und Entoconid-Vorderarm sind reduziert, stattdessen findet sich als Betonung des Vorjochs ein mehr oder minder markant entwickeltes Metastylid auf der Lingualseite des Metaconids.

Dieser bei *Adapis magnus* und *Adapis parisiensis* verwirklichte Typ der unteren Molaren und des vierten Prämolaren findet sich allerdings bereits im Mitteleozän vorbereitet: Das von STEHLIN als *Adapis priscus* neubeschriebene Unterkieferstück mit M_3—P_4 (1912, S. 1511, Abb. 366) zeigt schon fast alle wesentlichen Merkmale, die diese Arten von dem Molarentyp des *Adapis sciureus* unterscheiden: Der Umriß der unteren Molaren (vor allem das M_1) ist bereits verlängert und die Kronenwände sind nahezu senkrecht gestellt. Das Talonid zeigt die für *Adapis magnus* und *parisiensis* charakteristische linguale Eintalung. Metaconid-Hinterarm und Entoconid-Vorderarm sind nicht gratförmig zugeschräft sondern gerundet. — Als Abweichungen gegenüber dem *Adapis magnus-parisiensis*-Typ sind der noch etwas stärker betonte Trigonidteil und das völlige Fehlen des Metastylids zu nennen. Sie widersprechen aber durchaus nicht einem sehr engen Zusammenhang der drei Arten, da sie Abweichungen bedeuten, deren Ursache in dem stratigraphisch viel tieferen Fundniveau von *Adapis priscus* gesehen werden kann.

Neben *Adapis sciureus*, der von *Adapis parisiensis*, der Typusart der Gattung, ganz auffallend verschieden ist und *Adapis rütimeyeri*, der *Adapis sciureus* trotz stärkerer Molarisation des P_4 und verwaschenerer Trigonum-Hinterkante an den oberen Backenzähnen sehr nahe steht (vergl. STEHLIN 1912, Taf. 21, Fig. 31 und Abb. 368), tritt also mit *Adapis priscus* bereits im Mitteleozän ein anderer Typ auf. Er steht durch seine Merkmalskombination eindeutig den beiden jüngeren Spezies *Adapis parisiensis* und *magnus* näher und bereitet diese in gewisser Weise vor.

Die Kenntnis der mitteleozänen Adapisarten konnte seit STEHLIN nicht vermehrt werden. Doch ist nun mit der vorliegend beschriebenen Form aus dem viel jüngeren, dem tiefen Unteroligozän angehörenden Fundpunkt Ehrenstein 1(A) ein Adapide erstmals belegt, der durch die fortgeschrittene Molarisation der P_4 und P_3 sicher dem *Adapis*-Formenkreis angehört, in seinen übrigen Merkmalen aber den mitteleozänen Arten *Adapis sciureus* und *rütimeyeri* weit näher steht als *Adapis parisiensis* oder *Adapis magnus*.

Adapis ulmensis n. sp. weist ebenfalls ein nach lingual geschlossenes Talonid an den unteren Molaren auf und läßt, wie die genannten mitteleozänen Formen ein Metastylid vermissen. Die Ausbildung der nicht dokumentierten oberen Molaren darf aufgrund der Übereinstimmung in den unteren durchaus als analog angesehen werden.

Der Fund von Ehrenstein beweist, daß die Merkmalskombination des *Adapis sciureus-rütimeyeri*-Formenkreises, welcher zweifellos bis zu einem gewissen Grad die Bedeutung eines Vorstadiums der *Adapis magnus-parisiensis*-Gruppe zukommt, nicht auf das mittlere Eozän beschränkt blieb. Vielmehr existiert diese mit Recht als ursprünglich zu bezeichnende Merkmalskombination, unabhängig von den beiden spezialisierteren Arten mit mindestens einer Art bis ins Unteroligozän fort. Das Verschwinden dieser Linie fällt also mit dem Verschwinden der Prosimier in Europa überhaupt zusammen.

Obwohl *Adapis rütmeyeri* dem *Adapis sciureus* wesentlich näher steht als dem *Adapis parisiensis*-Formenkreis, kommt ihm in mancher Beziehung eine vermittelnde Rolle zu. Es handelt sich hierbei jedoch um Merkmale denen keine allzu große systematische Bedeutung beigemessen werden darf. Das gilt in erster Linie für den bereits weitgehend an die Molaren angeglichenen P^4sup. Er täuscht durch die bereits vollzogene Außenhügelverdoppelung einen engen Zusammenhang mit *Adapis parisiensis* und *magnus* nur vor. In Wirklichkeit handelt es sich lediglich um das Er-

Tabelle 2: Die Differenzierungen in den Merkmalen des Unterkiefergebisses innerhalb der *Adapis*-Gruppe.

	Adapis magnus FILHOL	*Adapis parisiensis* DE BLAINVILLE	*Adapis* aff. *parisiensis* (SUDRE, 1969)	*Adapis priscus* STEHLIN	*Adapis rütimeyeri* STEHLIN	*Adapis ulmensis* n. sp.	*Adapis sciureus* STEHLIN
Talonid der M_3–P_4 offen	×	×	×	×			
Vorjoch dreispitzig	×	×					
M_1–M_3 langgestreckt		×					
Nur M_1 und M_3 langgestreckt	×	×	×	×			
Zahnwände der unteren Molaren steil	×	×	×	×			
Trigonid stark reduziert	×	×	×				
P_4 voll molarisiert	×	×	?	×	×	×	
P_3 mit großem Talonid	×	×	?	?	×		
Talonid der M_3–P_4 geschlossen					×	×	×
Vorjoch zweispitzig			×	×	×	×	×
M_1 gedrungen					×	×	×
Zahnwände der unteren Molaren wenig steil					×	×	×
Trigonid wenig reduziert				×	×	×	×
P_4 nicht voll molarisiert							
P_3 mit kleinem Talonid					×		×
Metaconid schwächer als Protoconid						×	

gebnis einer für den *Adapis*-Formenkreis insgesamt charakteristischen Entwicklungstendenz. So muß z. B. ein P_4 mit zwei Außenhügeln auch für *Adapis ulmensis* angenommen werden.

In der Verkleinerung der P^1_1 verhält sich *Adapis rütimeyeri* ähnlich wie *Adapis magnus*. Aber auch diesem Merkmal darf nur geringe systematische Bedeutung zugemessen werden. Nach den Darstellungen von Russel, Louis & Savage (1967, S. 39) verhalten sich die P^1_1 bei den Adapiden durch ihre Reduktionstendenz in bezug auf ihre Größe und ihr Erscheinen überhaupt sehr labil. Sie sind dadurch für taxionomische Erwägungen unbrauchbar.

In der Gestalt der Eckzähne zeigt *Adapis rütimeyeri* interessante Entsprechungen zu den weiblichen Caninen von *Adapis magnus* (Vergl. Abb. 281 und 282 bei Stehlin mit den Abb. 8a—c und 9a—c in dieser Arbeit). Es ist dies der noch annähernd prämolariforme Eckzahntyp, der für die ursprünglicheren *Adapis*-Vertreter allgemein angenommen werden muß und demgegenüber die Eckzähne von *Adapis parisiensis* eine divergente Spezialisation darstellen. Besondere taxionomische Differenzierungen lassen sich nach den Eckzähnen allenfalls zwischen *Adapis magnus* und *Adapis parisiensis* vornehmen. Für die übrigen Arten liefern die Caninen, soweit sie dokumentiert sind, keine wesentlichen Unterscheidungskriterien.

Entsprechend den vorausgegangenen Ausführungen ist die Gattung *Adapis* recht heterogener Art. Sie umfaßt zwei Formenkreise, die sich in der Merkmalskombination des Molaren- und Prämolarengebisses signifikant unterscheiden (siehe

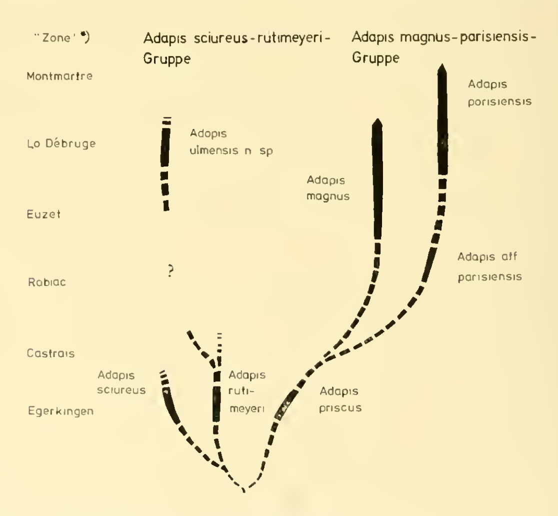


Abb. 13: Zur Entstehung zweier Formenkreise innerhalb des Genus *Adapis* *) Zu den Einschränkungen hinsichtlich der Verwendung des Begriffs „Zone“ in diesem Zusammenhang siehe S. 202.

Tabelle) und die, zumindest während des Zeitraums vom Mitteleozän bis ins Unteroligozän, nebeneinander existierten. Die Eigenständigkeit der beiden Formenkreise wird dabei besonders deutlich, wenn man *Adapis parisiensis* und *Adapis sciureus* als ihre Exponenten vergleicht.

3 Tarsiidae GRAY, 1925

Microchoerinae LYDEKKER, 1887

3.1 *Microchoerus erinaceus edwardsi* WOOD, 1846
Taf. 13, Abb. 1—9 u. Abb. 14—32

Synonymie:

1880 *Necrolemur Edwardsi* — FILHOL, Bull. Soc. philom. Paris, 4, S. 114.
1880 *Necrolemur Edwardsi* — FILHOL, C. R. Acad. Soc. Paris, 15, S. 1579.
1883 *Necrolemur Edwardsi* — FILHOL, Ann. Sciences géol. **14**, S. 3 ff., Taf. 10, Fig. 5, Taf. 11, Fig. 4 und 5.
1885 *Necrolemur Edwardsi* FILHOL — LYDEKKER, Catal. foss. Mamm., S. 10.
1912 *Necrolemur Edwardsi* — STEHLIN, Säuget. schweiz. Eozäns, Teil 7, S. 1373.
1912 *Necrolemur erinaceus* WOOD — STEHLIN, Säuget. schweiz. Eozäns, Teil 7, S. 1381, Abb. 319.
1921 *Microchoerus Edwardsi* — TEILHARD DE CHARDIN, Ann. Paléont. **11**, S. 17, Abb. 5 B.
1931 *Microchoerus edwardsi* FILHOL — ABEL, Stellung d. Menschen, S. 191, Abb. 150 B.
1948 *Microchoerus Edwardsi* FILHOL — HÜRZELER, Schweiz. Paläont. Abh. **66**, S. 43, Abb. 19.
1948 *Microchoerus ornatus* STEHLIN — HÜRZELER, Schweiz. Paläont. Abh. **66**, Abb. 37b.
1957 *Microchoerus erinaceus* WOOD — PIVETEAU, Traité de Paléontologie 7/2, Abb. 71.
1957 *Microchoerus ornatus* STEHLIN — PIVETEAU, Traité de Paléontologie 7/2, Abb. 72.
1961 *Microchoerus edwardsi* — SIMONS, Bull. Brit. Mus. Nat. hist., **5**/3, S. 59.

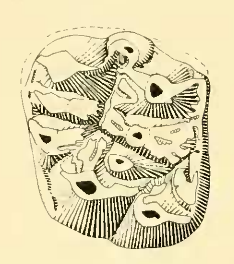
Durch die *Microchoerus*-Funde von Ehrenstein wird ein phylogenetisches Entwicklungsstadium dieser Gattung erstmals gut belegt, welches, von den stratigraphisch unsicheren Quercy-Funden abgesehen, bislang nur durch eine Mandibel von La Débruge (Saint Saturnin) und einen Einzelzahn von Gösgen-Canal bekannt war. Der bislang allgemein als synonym zu *Microchoerus erinaceus* WOOD betrachtete *Microchoerus edwardsi* (FILHOL) wird zur Unterscheidung des Entwicklungsstadiums von Ehrenstein gegenüber *Microchoerus erinaceus* und *Microchoerus ornatus* STEHLIN als Subspezies wieder eingeführt. Aus nomenklatorischen Gründen muß die Unterart unter *Microchoerus erinaceus* geführt werden, obwohl sie ebensogut unter *Microchoerus ornatus* eingeordnet werden könnte.

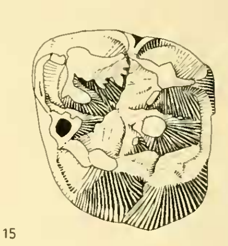
STEHLIN hat die Beschaffenheit des Microchoerinengebisses in allgemeinen Zügen bereits ausführlich behandelt (1916, S. 1325 ff). In der nachfolgenden Beschreibung des Ehrensteiner Materials werden daher vor allem die Besonderheiten und die Merkmalsbeziehungen zu den Microchoerusresten anderer Fundpunkte in den Mittelpunkt des Interesses gestellt.

M a t e r i a l u n d M a ß e : Siehe Tabelle 3.

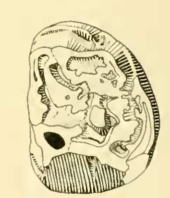
M¹ und M²: Die ersten und zweiten Molaren stimmen in ihrer Morphologie prinzipiell überein und differieren nur in wenigen Punkten. Das Längen-Breiten-Verhältnis des M^2 ist gegenüber dem M^1 zugunsten der Zahnbreite etwas verschoben. Während die vordere und hintere Kronenwand am M^1 einander etwa parallel verlaufen, konvengieren diejenigen der M^2 ein wenig in lingualer Richtung. Die letzteren haben zudem eine deutlicher schräg nach hinten abgestutzte Aussenwand als ihre vorderen Nachbarn. In der Regel sind die Lingualseiten von Protocon und Hypocon am M^2 durch eine markantere Vertikalrinne getrennt als am M^1. Der Protoconulus der ersten Molaren ist meist voluminöser als an den zweiten Backenzähnen.

Die Variabilität der M^1 und M^2 ist ganz erheblich. Sie betrifft in erster Linie die Gestalt und Größe des Mesostyls, die Ausgliederung eines akzessorischen Hügels aus dem Lingualabhang des Paracons, sowie die Abschnürung eines weiteren Höckers auf dem Hypocon-Hinterarm. Die Spannbreite der Variabilität reicht von dem relativ einfachen Molarentyp des *Microchoerus erinaceus* bis zu der extrem verkomplizierten Kronenausbildung des Typusexemplars von *Microchoerus ornatus* aus Mormont-Entreroches.


14


15


16


17

Microchoerus erinaceus edwardsi Wood

Abb. 14: M^{1-2} sin., 1968 VII 928;
Abb. 15: M^1 sin., 1968 VII 924;
Abb. 16: M_3 dex., 1968 VII 909;
Abb. 17: M^3 sin., 1968 VII 934; 10fach.

Sehr ins Auge fallend ist die Unterschiedlichkeit in der Entwicklung der akzessorischen Lingualspitze am Paraconus. An dem in Abb. 15 wiedergegebenen M^1 ist dieser zusätzliche Höcker z. B. ganz zu vermissen. Statt seiner läuft auf dem Paracon-Innenabhang ein voluminöser Lingualgrat nach abwärts, der sich nach unten hin in ein ebenfalls voluminöses dreieckförmiges Schmelzareal verbreitert. An den in Taf. 13, Fig. 6 und 7 abgebildeten ersten und zweiten Molaren wird vom Paraconus durch eine Längsfurche ein länglicher Wulst abgegliedert. Er bleibt lediglich an seinem Vorderrand noch mit dem Paracon in engem Kontakt. Während dieser Wulst am M^1 nach lingual gleichmäßig abfällt, erhebt er sich am M^2 bereits zu einer kleinen Spitze. Am weitesten ist die Entwicklung an den M^2 der Fig. 8 auf Taf. 13 und von Abb. 14 fortgeschritten. Hier wird der Paraconus durch die genannte Längsfurche gänzlich in zwei Höcker, einen äußeren, höheren und einen lingual davon gelegenen, niedrigeren aufgespalten.

Das Mesostyl hat an dem Zahn der Abb. 15 die Gestalt eines kurzen, von der Außenhügelverbindung zum äußeren Kronenrand laufenden Transversalgrates. Es ist dies eine Ausbildung, welche sich in gleicher Art bei dem Microchoerus von Euzet findet (vergleiche die M^2 der von Depéret (1923) abgebildeten Maxillarfragmente (Taf. 24, Fig. 12 und 13 und Hürzeler 1948, Abb. 37a). Recht abweichend davon ist das Mesostyl an dem bereits erwähnten progressiven M^2 der Fig. 8, Taf. 13 entwickelt. Er hat hier insgesamt an Größe zugenommen und ist in eine „Mesostyl-Schleife“ umgewandelt worden. Dieser Mesostyltyp findet sich außer an dem abgebildeten Exemplar noch an zwei weiteren, fragmentarisch erhaltenen Backenzähnen und zwar in noch etwas extremerer Form. Als ein dritter Typ findet sich in dem Ehrensteiner Material auch ein spitz-kegelförmiges Mesostyl. Stets hat dieses Kronenelement engen Zusammenhang mit der Gratverbindung der Außenhügel. Darin liegt eine Unterscheidung gegenüber dem Typus von *Microchoerus ornatus* bei welchem an dem erhaltenen M^2 das Mesostyl ganz an die Labialwand der Krone gerückt ist und mit der Gratverbindung der Außenhügel keinerlei Verbindung hat. Das am M^1 und M^2 des Holotypus auftretende Höckerelement hinter dem Hypoconus findet sich bei dem Ehrensteiner Material nur an wenigen Molaren (z. B. an dem M^2 von Taf. 13 Fig. 8 und Abb. 14). Sie gehören nach der Entwicklung der zuvor besprochenen Merkmale allesamt zu den progressiveren Backenzahn--exemplaren.

Ausgeprägte morphologische Differenzierungen bestehen ebenfalls im Bereich der Innenhügel. Der Protocon-Hinterarm läuft teils labial am Hypoconus vorbei und kommt zwischen den Hypoconhügel und dem lingual gelegenen der beiden hinteren Zwischenhöcker zuende (Taf. 13 Fig. 8). In anderen Fällen ist er direkt auf den Hypoconus gerichtet und mündet in diesen ein (Abb. 15). Die erstere Möglichkeit findet sich wiederum bei den progressiveren Molaren verwirklicht. Sie verdeutlicht eine Struktur, welche Hürzeler (1948, S. 19) von *Necrolemur* cf. *zitteli* aus Egerkingen beschrieb und als *Nannopithex*-Falte bezeichnete. Sie findet sich, — allerdings nur sehr undeutlich, — auch an den anderen Molaren des Ehrensteiner *Microchoerus*-Materials. Mit der speziellen Art der Innenhügelverbindung steht die Ausbildung der Transversalfurche auf der lingualen Kronenwand in engem Zusammenhang. Und zwar in der Weise, daß diejenigen Zähne, welche durch eine unmittelbare Verbindung des Protocon-Hinterarms mit dem Hypoconus ausgezeichnet sind, nur eine schmale transversale Kerbe zeigen. Bei den Molaren, die einen weitgehend verselbständigten Protocon-Hinterarm besitzen, ist die Transversal-

furche hingegen zu einer markanten Innenbucht erweitert. Zwischen beiden Ausbildungstypen sind wiederum alle Übergänge anzutreffen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang der Vergleich mit dem bei Hürzeler abgebildeten (1948, Abb. 37b) Molar von Gösgen-Canal. Er verhält sich in der Gestalt des Mesostyls sowie in dem Auftreten eines akzessorischen Höckers hinter dem Hypoconus progressiv, läßt aber bemerkenswerterweise den Sekundärhügel auf dem Lingualabhang des Paraconus vermissen.

M ^{3}: Aus Ehrenstein liegt nur ein einziger letzter Molar der oberen Zahnreihe vor (Abb. 17). Er zeigt gegenüber dem M^3 von Euzet deutlichere Reduktionserscheinungen. Seine Vorderwand ist gerade, seine Innenwand nur wenig gekrümmt. Außen- und Hinterwand der Krone gehen ineinander über und bilden zusammen eine nach hinten gleichmäßig ausgebogene Kontur. Die Vorderwand des Zahnes ist senkrecht gestellt. Seine Innenwand hat hingegen sehr flache Neigung. Der Zahn besitzt nur mehr einen Protoconus und einen Paraconus. Von den beiden hinteren Höckern findet sich dagegen keine Spur. Ebenso sind alle Zwischenhöcker verlorengegangen. Der Protoconus sitzt, wie bei den vorderen Molaren, nicht am lingualen Kronenrand sondern ist ein Stück nach labial gerückt. Er sendet einen kräftigen Hinterarm bis zur hinteren Innenecke des Zahnes aus. Dieser biegt dort in labialer Richtung um und mündet in das schwache Schlußzingulum ein. Während der Protoconus unmittelbar an der Kronenvorderwand sitzt, ist der Paraconus ein Stück von dieser entfernt. Er besitzt eine kurze Vorder- und eine etwas längere Hinterkante, die beide in Längsrichtung verlaufen. An der Außenseite der Paracon-Hinterkante setzt eine kleine Falte an, die als Homologon des Mesostyls der vorderen Molaren verstanden werden kann. Auf dem Labialabhang des Parconus verläuft ein deutliches Basalzingulum. Ein ebensolches, aber schwächeres findet sich auf der Vorderwand der Krone. Anstelle der Transversalfurche auf der Innenwand der vorderen Molaren ist an dem M^3 nur eine kleine Querkerbe zu sehen. Die Zahnkrone ist von einigen kräftigen Schmelzgraten, und zwischen diesen, von einem wabenartigen Leistenmuster überzogen.

P ^{4}: Der Zahn hat meist einen quer zur Kiefererstreckung verlängerten rechteckigen Umriß, seltener ist er quadratisch. Die Vorder- und Hinterwand der Krone sind gerade gestreckt und verlaufen einander parallel. Die Konturen der Innen- und Außenwand sind leicht konvex gebogen. Auf der Außenwand und Hinterwand verläuft ein schwaches Basalzingulum. Gelegentlich ist ein solches auch auf der vorderen Kronenwand ausgebildet.

Der Außenhöcker ist das dominierende Element der Zahnkrone. Er ist mit einer markanten Vorderkante und zwei spitzwinklig vom Höckergipfel herabziehenden Hinterkanten versehen, wovon die labial gelegene stets prägnanter erscheint als die linguale. An vereinzelten Exemplaren setzt die letztere Kante nicht unmittelbar am Höckergipfel an, sondern ein wenig lingual davon. Zugleich entsteht eine Längsfurche auf dem Vorderabhang (Abb. 18). Damit bahnt sich die Bildung eines akzessorischen Innenhügels an, eine Entwicklung, die derjenigen am Paracon der Molaren entspricht, aber bei weitem noch nicht so weit fortgeschritten ist. Das Stehlinsche Typusexemplar zeigt diesen zweiten Höcker am P^4 wesentlich deutlicher und viel mehr verselbständigt, als das progressivste Exemplar von Ehrenstein. Dort, wo die etwa senkrechte Vorderwand des P^4 und seine weniger steile Innenwand einander treffen, sitzt eine kleine Knospe von wechselnder Gestalt und

Tabelle 3: Material und Meßdaten zu *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood. Zur Messung wurden die Zähne in ihre natürliche Lage im Kiefer einorientiert. Als Kronenhöhe gilt an P_3 und P_2 der Abstand zwischen labialem Schmelzunterrand und Kronenspitze, am C sup., I^2 und C inf. der Abstand zwischen lingualem Schmelzunterrand und Kronenspitze.

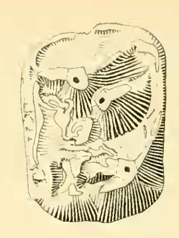
	Inventar-nummer	Breite	Länge	Kronen-höhe		Inventar-nummer	Breite	Länge	Kronen-höhe
M_1dex	912	3,72	2,85		M^{1-2}dex	915	4,22	3,51	
M_1dex	917	3,75	2,69		M^{1-2}sin	922	3,88	3,12	
M_1dex	919	3,38	2,40		M^1dex	923	3,70	∼3,40	
M_1dex	920	3,12	2,12		M^1dex	924	∼3,45	3,22	
M_1sin	913	3,95	2,61		M^1sin	927	3,95	3,41	
M_1sin	916	3,58	2,75		M^2sin	925	4,10	3,32	
M_1sin	918	3,30	2,24		M^2sin	926	3,85	3,10	
M_2dex	931	2,79	3,64		M^{1-2}sin	928	∼4,00	3,31	
M_2dex	932	∼2,55			M^{1-2}dex	929			
M_2sin	933	2,48			M^{1-2}dex	930			
M_2sin	914	2,55	3,51		M^3sin	934	2,48		
M_3dex	909	2,31	3,95		P^4dex	935	3,55	2,60	
M_3dex	910	2,40	4,39		P^4dex	936	3,26	2,84	
M_3dex	911	2,42	4,14		P^4dex	951			
M_3sin	908	2,27			P^4sin	937	3,28	2,60	
P_4dex	952	2,48	2,82		P^4sin	938		2,63	
P_4sin	953	∼2,05			P^4sin	939	3,54	2,51	
P_4sin	954	2,50	3,08		P^3dex	940	2,58	2,80	
P_4sin	955		2,58		P^3dex	941	2,69	2,86	
P_3dex	956				P^3sin	942	2,77	2,90	
P_3sin	957	1,86		2,41	P^3sin	943	∼2,55		
P_3sin	958	2,31		2,82	P^3sin	944	∼2,55	2,76	
P_3sin	959	2,99		2,74	P^2dex	945	1,64	2,21	1,88
P_3sin	960	∼2,05		2,65	P^2sin	946	2,40	∼2,35	2,07
P_2dex	961	2,92		2,88	P^2sin	947	1,81	2,10	
C inf. dex	962			3,41	C sup. sin	948		1,71	2,73
C inf. dex	963				C sup. sin	949		2,06	3,02
D_3sin?	964	1,67	2,26		I^2dex	950	2,10	1,74	3,22
D_3sin?	965								
D_4dex	921	2,05	∼2,70						

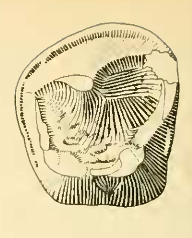
Volumen. Auch an der hinteren Innenecke läßt sich eine Tendenz zur Herausbildung einer Knospe erkennen.

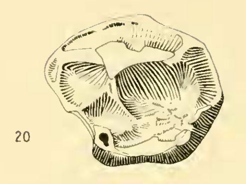
Der Innenabhang des Außenhügels wird ebenso wie der flach ausgezogene linguale Kronenteil von unregelmäßigen Schmelzrunzeln dicht überzogen.

Die von Ehrenstein vorliegenden P^4 stimmen am besten mit dem von Depéret (1923, Taf. 24, Fig. 13) abgebildeten Exemplar von Euzet überein. Einen in bezug auf die Außenhügelspaltung progressiveren Zahn hat Crusafont-Pairo (Maxillarfragment mit P^3—P^4 von Sant Cugat de Gavadons, Collsuspina; Crusafont, 1976, Taf. 2 Fig. 20) abgebildet, jedoch aufgrund der etwas starken Abkauung fälschlicherweise als M^1 angesprochen.

P^3: Der Zahn hat, abgesehen von der konkav einspringenden Vorderwand einen rundlich gedrungenen Umriß. Der flach ausgezogene linguale Teil der Krone,





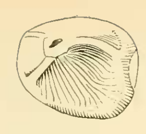


Microchoerus erinaceus edwardsi WOOD

Abb. 18: P^4 dex., 1968 VII 935;
Abb. 19: P^4 dex., 1968 VII 936;
Abb. 20: P^3 sin., 1968 VII 941; 10fach.

der am vierten Prämolaren noch einen relativ großen Raum einnahm, ist hier um ein Wesentliches reduziert. Dadurch tritt der Außenhügel noch mehr als Hauptelement in Erscheinung. Er besitzt vier Kanten, nämlich je einen Vorder- und einen Hintergrat von sagittalem Verlauf, sowie zwei schmale Kanten, die nach lingual von der Spitze herabführen und die Innenflanke des Höckers in drei Felder aufteilen. Der eine der Grate führt zum vorderen Kronenrand und verbindet sich mit diesem. Die dahinter befindliche, zweite Kante verliert sich dagegen an der Basis des Haupthügel-Innenabhangs. Von einem Trend zur Höckerspaltung, die am P^4 immerhin zum Teil erkennbar war, ist hier keinerlei Andeutung zu erkennen. Dort, wo die Lingualwand des Zahnes mit der konkaven Vorderwand zusammentrifft, wird eine schwache Innenknospe entwickelt, die in selteneren Fällen auch fehlen kann (Abb. 20). Abgesehen von den beschriebenen Haupthügelkanten finden sich Schmelzleisten oder Runzeln nur ganz untergeordnet oder überhaupt nicht.

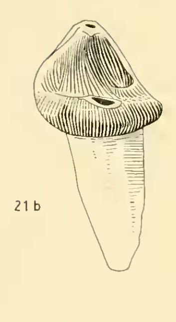
Die P^3 der Ehrensteiner *Microchoerus*-Form gleichen durch ihren rundlichen bis polygonalen Umriß und die konkav einspringende Vorderwand ganz besonders dem von STEHLIN (1912) in Abb. 317 wiedergegebenen P^3. Er gehört einer Maxillarzahnreihe an, die durch das fast gänzliche Fehlen des Mesostyls an den Molaren, sowie durch weitere Merkmale (ungespaltener Paraconus; fehlende Schmelzrunzelung) als sehr ursprünglich bezeichnet werden muß. Um so mehr differieren die vorliegenden Zähne gegenüber dem in dem Kiefer des Holotypus von *Microchoerus ornatus* steckenden P^3, da sich dieser sowohl im Umriß als auch in der bereits vollzogenen Außenhügelspaltung ganz dem P^4 angeglichen hat. Ähnliches gilt gegenüber dem P^3 des CRUSAFONT'schen Kieferfragments. Hier ist der Umriß ebenfalls



22 a



21 a



21 b

22 b

Microchoerus erinaceus edwardsi Wood

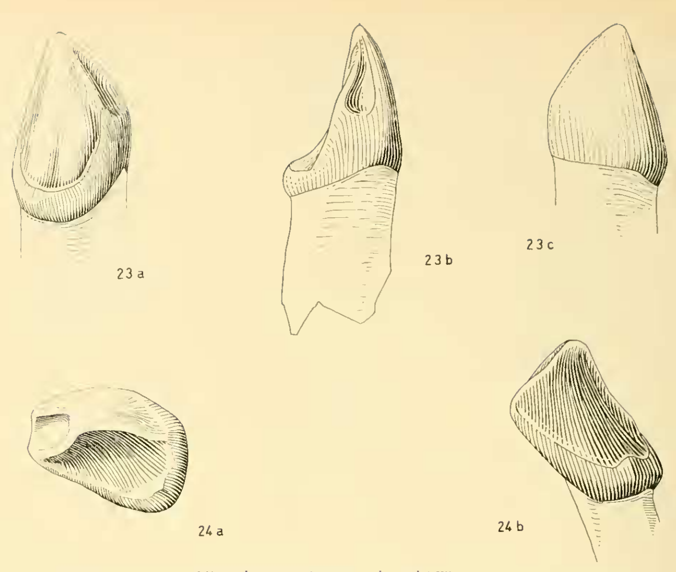
Abb. 21: P² sin., 1968 VII 946, a) Ansicht von oben, b) von lingual;
Abb. 22: P² sin., 1968 VII 947, a) Ansicht von oben, b) von lingual; 10fach.

bereits an den vierten Prämolaren angeglichen. Der Grad der Außenhügelteilung ist aufgrund der fortgeschrittenen Usur nicht genau erkennbar. Er scheint das Stadium der Maxilla von Mormont-Entreroches erreicht zu haben.

P²: Der einspitzige, einwurzelige Zahn hat einen runden bis längsovalen Kronenumriß. Von den drei aus Ehrenstein dokumentierten Exemplaren entsprechen zwei weitgehend dem Zahn des Stehlinschen Typuskiefers. Der dritte, etwas größere Zahn zeigt dagegen durch seinen flächig verbreiterten lingualen Kronenteil gewisse Anklänge an den P³ (Abb. 21).

Von den vier Haupthügelkanten des dritten Prämolaren finden sich am P² nur noch drei, ein hinterer, sagittaler Grat und zwei nach vorn spitzwinklig divergierende Kanten, welche zwischen sich ein konkav eingesenktes Areal einschließen.

C sup.: Der prämolariforme Eckzahn überragt den P² ungefähr um das Doppelte. Seine Krone ist nach vorn oben langgezogen (Abb. 24). Sie besitzt eine sehr steile konvexe Außenfläche und eine konkave, erst senkrechte und nach unten flacher geneigte Innenwand. Von der Spitze geht eine schneidenartig zugeschärfte Hinterkante aus. Auf der Vorderseite der Krone wird dagegen, wie am P², eine durch zwei kurze Längsgrate abgegrenzte Rinne erkennbar. Entlang dem Innen- und Hinterrand der Krone verläuft ein schwaches Basalzingulum, das sich an der



Microchoerus erinaceus edwardsi WOOD

Abb. 23: I^2 dex., 1968 VII 950, a) Ansicht von lingual, b) von vorn, c) von labial;
Abb. 24: C sup. sin., 1968 VII 949, a) Ansicht von oben, b) von lingual; 10fach.

hinteren Innenecke ein wenig verstärkt und zusammen mit der verflachten Innenflanke des Zahnes ein minimales Talon andeutet.

I^3: Dieser sehr kleine und ziemlich uncharakteristische Zahn läßt sich aus Ehrenstein nicht zweifelsfrei belegen.

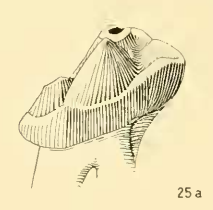
I^2: Der Zahn ist wesentlich kräftiger als der Canin (Abb. 23 a—c). Seine Krone sitzt auf einer sehr robusten Wurzel und lädt nur auf der Hinterseite ein wenig über diese aus. Die Schmelzkappe hat unten gedrungene Gestalt und läuft nach oben in eine meißelartige, gut zugeschärfte Spitze zu. Die Außen- bzw. Vorderseite der Krone gehen in sanfter Rundung allmählich ineinander über. Die Innenflanke ist dagegen ein wenig konkav eingesenkt. Die beiden Flächen sind auf der Hinerseite der Krone durch eine scharfe, auffallend gerade verlaufende Kante von einander getrennt. Sie führt bis zum hinteren Außenrand der Schmelzkappe hinab, wo sie sich mit dem Schlußzingulum verbindet. Vor der Spitze des I^2 treten, wie am C sup. und auch am P^2, wiederum zwei parallele Grate auf. Der lingual gelegene leitet in das Innenzingulum über, während der äußere Grat bereits vor Erreichen der Kronenbasis auf der Vorderwand verstreicht. Am Hinterende der Kronenbasis zeigt sich das Basalzingulum wulstig aufgetrieben.

M_1 : Die Variabilität der unteren Molaren ist insgesamt nicht so auffällig wie die der Maxillarmolaren. Am M_1 betreffen die morphologischen Schwankungen vor allem den Zahnumriß, die Stärke und den Abstand des Paraconids vom Metaconid, sowie die Tendenz zur Ausbildung von Schmelzfalten und Sekundärspitzen. In dieser Hinsicht verhalten sich die in Abb. 27 bzw. in Fig. 1 und 2, Taf. 13 gezeigten Zahnexemplare als gegensätzliche Opponenten. Der M_1 der Abb. 27 ist durch einen eckigen, nach vorn verschmälerten Umriß ausgezeichnet. Er erinnert durch seine spitzen Haupthügel, die noch relativ klar ausgearbeiteten Höckergrate und das Fehlen der Schmelzrunzelung in dem Talonidtrichter in etwa an das „Necrolemur"-Stadium. Das Hypoconulid sitzt als kleine, untergeordnete Knospe in der Mitte der Entoconid-Hypoconid-Verbindung an deren tiefstem Punkt. Die Gratstruktur zwischen Entoconid und Hypoconulid läßt sich noch gut erkennen. Das Paraconid ist an diesem Zahn weit vorgeschoben und durch eine besonders tief eingeschnittene Kerbe vom Metaconid getrennt. Demgegenüber hat der M_1 von Taf. 13, Fig. 1 einen plumperen, vor allem am hinteren Kronenende mehr gerundeten Umriß und ein weniger verselbständigtes, nahe an den Metaconidhöcker herangerücktes Paraconid. Die beiden Höcker sind lediglich durch eine schmale Rinne voneinander abgegrenzt. Der vordere Kronenrand erscheint infolgedessen mehr abgerundet als an dem oben beschriebenen Zahn. Zwar ist der M_1 bereits merklich usiert, doch waren die Haupthügel, wie sich noch erkennen läßt, insgesamt nicht so spitz und auch nicht so hoch aufgebaut wie an dem vorigen Exemplar. Der Talonidtrichter und auch das Trigonid sind durch Schmelzleisten unregelmäßig strukturiert. An einem der erhaltenen Zahnexemplare (1968 VII—917) ist das Hypoconulid sehr voluminös gestaltet und deutlich nach hinten aus der Hypoconid-Entoconid-Verbindung ausgelenkt. Zudem findet sich zwischen diesen beiden Höckern noch eine zweite Spitze. Es sind dies Merkmale, die sich sonst nur am zweiten Molaren finden.

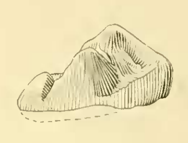
M_2 : Das Paraconid wird am M_2 nicht ausgebildet. Die ehemalige Protoconid-Paraconid-Verbindung ist deshalb an den Metaconid-Vorderabhang angeschmolzen. Von dem Trigonid bleibt auf diese Weise nur eine Fovea anterior als rinnenartige Einsenkung übrig. Das Hypoconulid hat gegenüber dem M_1 an Volumen zugenommen und verbindet sich, zusammen mit einer zwischen Entoconid und Hypoconulid gelegenen Knospe zu einem fünften Höcker. An dem Exemplar von Taf. 13, Fig. 5 kommt er in seiner Massigkeit und Höhe fast den übrigen Höckern gleich.

M_3 : Sehr aufschlußreich für den Vergleich von *Microchoerus*-Materialien verschiedener Fundpunkte ist die Gestalt des letzten unteren Molaren. Die an diesem Zahn auftretenden Veränderungen betreffen vor allem die relativen Proportionen von Talonid und vorderem Kronenteil, sowie die Strukturierung der Kaufläche. Am einfachsten ist die Krone des in Abb. 16 gezeichneten M_3-Exemplars gestaltet. Das Talonid ist hier schmal und kurz und eng an die beiden hinteren Haupthügel angeschmolzen. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß sich hinter dem Hypoconid nur eine sehr schwache Depression der Zahn-Innenwand befindet. Der das Talonid einfassende Kronenrand bildet einen gratförmigen, geschlossenen Saum. Die Kronenfläche selbst zeigt sich unregelmäßig und kräftig gerunzelt. Insgesamt nimmt die Breite von vorn nach hinten allmählich ab. Ein davon recht abweichen-

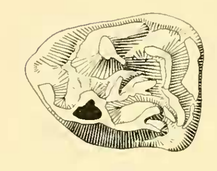
des Bild bietet der M_3 von Taf. 13, Fig. 3. Die größte Breite befindet sich bei diesem Zahn nicht in der Vorderhügelregion, sondern im Bereich der hinteren Haupthügel. Der Talonidanhang ist merklich breiter als an dem zuvor beschriebenen Exemplar und auf der Labialseite durch eine markante Einkerbung vom Hypoconid abgesetzt. Das Furchenmuster auf der Kaufläche hat sich noch tiefer eingefressen und auch die Umgrenzung des Talonids erfaßt und in eine Anzahl größerer und kleinerer voluminöser Sekundärhügel zerteilt.



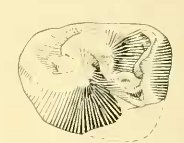
25 a



26 a

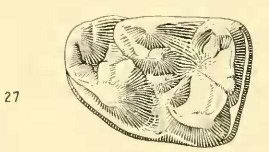


25 b



26 b

27



Microchoerus erinaceus edwardsi Wood

Abb. 25: P_4 sin., 1968 VII 954, a) Ansicht von lingual, b) von oben;
Abb. 26: P_4 sin., 1968 VII 955, a) Ansicht von lingual, b) von oben;
Abb. 27: M_1 sin., 1968 VII 918; 10fach.

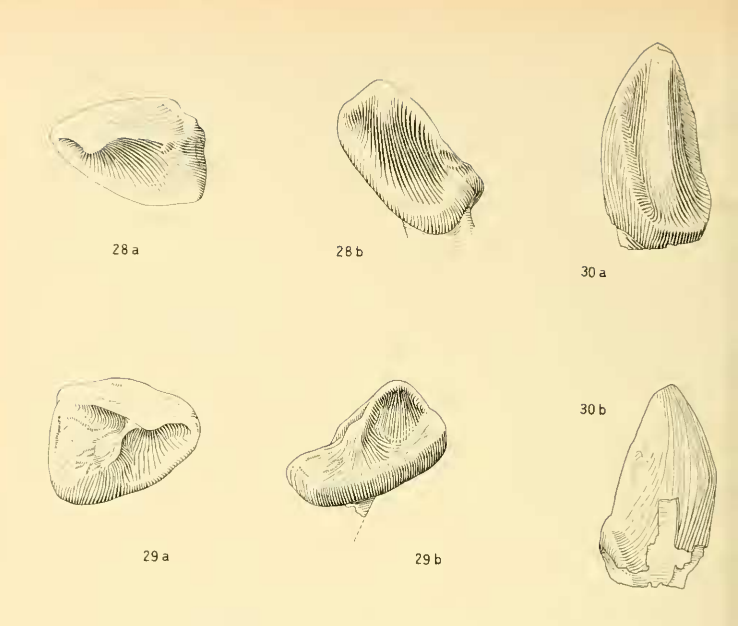
In der Größe kommt der letztbeschriebene Molar ungefähr den vorderen Molaren gleich, ein Merkmal, das sich bislang nur an dem von Stehlin aus Saint-Saturnin (La Débruge) beschriebenen Unterkiefer (1916, Abb. 319) beobachten läßt. Die dritten Molaren von Euzet les Bains und ebenfalls von Sosis sind stets kleiner als die M^2 bzw. M^1. Der Vergleich der M^3 verschiedener Fundstellen zeigt zugleich eine interessante Verschiebung des Längen-Breiten-Verhältnisses (vergl. Tab. 4), eine Tatsache, der zur Bestimmung des Entwicklungsniveaus der Microchoerus-Faunen eine gewisse Bedeutung zukommt.

P_4: Die individuelle Variationsbreite des vierten unteren Prämolaren äußert sich in der unterschiedlich ausgeprägten „Trigonidstruktur" der Krone. An dem P_4 der Abb. 25 spielt der Innenhügel eine eigenständige Rolle. Er erreicht nahezu die Höhe des Außenhügels und ist von diesem relativ weit entfernt. Der Vorderarm der Außenspitze verläuft nahezu horizontal und knickt am Vorderende der Krone spitzwinklig in das Innenzingulum um. An dem P_4 der Abb. 26 bildet der Innenhügel dagegen nur eine unselbständige kleine Knospe auf halber Höhe des Lingualabhangs der Hauptspitze. Sie ist gegenüber dieser außerdem merklich nach hinten versetzt. Die Vorderkante des Haupthügels verläuft nicht waagrecht sondern deutlich geneigt zum vorderen Zahnrand, wo sie in einem Bogen in das Lingualzingulum einmündet. Meist divergieren die beiden Wurzeln nach unten nur geringfügig und sind unmittelbar unter dem Zahnkörper miteinander verwachsen. An einem einzigen der belegten P_4-Exemplare sind die Wurzeln jedoch bis zu ihren Ansatzstellen getrennt, ein Merkmal, welches für das „*Necrolemur*"-Stadium der Microchoerinen charakteristisch ist.

Tabelle 4: Die Längen-Breiten-Indizes (I = Länge : Breite) für die M_3 der Microchoerusarten verschiedener Fundstellen.

Microchoerus antiquus (Filhol)	*Microchoerus erinaceus* Wood	*Microchoerus erinaceus* Wood	*Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood	*Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood
Quercy	Sosis	Euzet	La Débruge	Ehrenstein
1,44 (Hürzeler, 1948, Abb. 20)	1,54 (Crusafont, 1967, Taf. 2, Fig. 11)	1,435 (Depéret, 1917, Taf. 24, Fig. 10)	1,62 (Stehlin, 1912, Abb. 319)	1,61 (München, 1968 VII—908)
1,37 (Samml. München, 1879 XV—3)		1,53 (Crusafont, 1967, Taf. 2, Fig. 14)		1,795 (München, 1968 VII—909)
				1,83 (München, 1968 VII—910
				1,915 (München, 1969 VII—911)

P_3: Der einwurzelige Zahn entspricht im Bau und in den Umrissen etwa dem P_4. Anstelle des Innenhügels findet sich aber lediglich ein von der Kronenspitze nach lingual absteigender Grat, welcher auf halber Höhe eine kleine Anschwellung aufweist (Abb. 29 a und b).



Microchoerus erinaceus edwardsi WOOD

Abb. 28: P_2 dex., 1968 VII 961, a) Ansicht von oben, b) von lingual;
Abb. 29: P_3 sin., 1968 VII 958, a) Ansicht von oben, b) von lingual;
Abb. 30: C inf. dex., 1968 VII 962, a) Ansicht von lingual, b) von labial; 10fach.

P_2: Der Zahn geht in seiner Gestalt durch weitere Vereinfachungen aus dem P_3 hervor. Der an diesem beobachtete Lingualgrat fehlt völlig. Der hintere Kronenrand ist kurz und in der Mitte ein wenig angeschwollen (Abb. 28 a und b).

P^1: Dieser winzige, weit weniger als einen halben Millimeter messende Zahn konnte aus Ehrenstein nicht nachgewiesen werden.

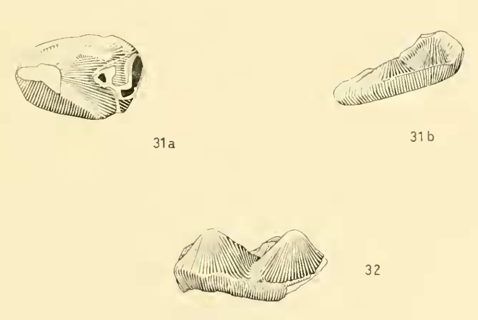
C inf.: Die Zahnkrone hat spatelförmige, nach oben spitz zulaufende Gestalt. Durch zwei vertikale Kanten ist die konvex gebogene Außenwand von einer ebenfalls gewölbten und in der Mitte durch einen flachen Vertikalwulst stabilisierten Innenfläche getrennt. Auf Dreiviertel der Höhe der Vorderkante setzt ein schwaches Innenzingulum an, das ständig an Höhe verlierend, bis zur Mitte der lingualen Kronenbasis absinkt, um dann in einem engen Bogen in die Hinterkante der Caninenspitze einzumünden (Abb. 30 a und b).

Das Milchgebiß

Über das Milchgebiß der Microchoerinae ist bisher noch sehr wenig bekannt. Eine einzige Notiz über einen unteren D_4 findet sich bei STEHLIN (1916, S. 1338). Nach seinen Angaben gleicht er ganz dem M_1 und bleibt im wesentlichen nur in den Abmessungen hinter diesem zurück. Aus Ehrenstein sind drei Einzelzähne zu nennen, die aufgrund ihrer geringen Größe und ihres flachen Kronenreliefs als Milchzähne des eben beschriebenen *Microchoerus* betrachtet werden.

D_4 dex.: Der Zahn hat bei 2,05 mm Breite und 2,7 mm Länge etwa die Größe des M_1 von *„Necrolemur" antiquus*. In seinem Kronenumriß gleicht er dem M_1 von *Microchoerus* mit einigen kleinen Abweichungen: Seine linguale Kronenwand ist nicht gerade gestreckt, sondern ein wenig konvex ausgebogen und die Zahnhinterwand in ihrer labialen Hälfte ziemlich flach geneigt. Außerdem zeigt der Zahn nur schwache Tendenz zur Zingulumbildung. Lediglich auf der Labialwand und der Hinterseite sind Andeutungen davon zu erkennen (Taf. 13, Fig. 9 und Abb. 32).

Der Zahn verbindet in eigenartiger Weise primitive Züge der Microchoerinen mit fortgeschrittenen, für die evoluierteren Microchoerusarten bezeichnenden Merkmalen. Vergleichsweise ursprünglich sind die markant und regelmäßig gezogenen Haupthügelkanten des Talonids und das nur schwach sichtbare, noch nicht voluminös vergrößerte Hypoconulid. Der Hypoconid-Vorderarm ist einfach und nicht wie bei dem Ehrensteiner *Microchoerus* in seiner unteren Hälfte in zwei hintereinander sitzende Sekundärspitzen aufgelöst. Der Lingualarm des Entoconids fällt, wie bei dem Stadium des *„Necrolemur" antiquus,* in gleichmäßiger Neigung bis zum Hypoconulid ab und läßt den für *Microchoerus* von Ehrenstein charakteristischen Sekundärhöcker vermissen. Das Metaconid tritt nicht mit dem Protoconid in Beziehung. Es sendet in labialer Richtung eine Kante aus, die am Fuß des Hypoconid-Vorderarms zu Ende kommt bzw. sich mit diesem verbindet. Das von der Labialseite der Krone eindringende Innental zwischen Protoconid und Hypoconid stößt auf diese Weise als schmale Rinne bis in die Nähe des Metaconidgipfels vor. Das



Microchoerus erinaceus edwardsi WOOD

Abb. 31: D_3 sin., 1968 VII 964, a) Ansicht von oben, b) von lingual;
Abb. 32: D_4 dex., 1968 VII 921, Ansicht von lingual (vergl. Taf. 13, Fig. 9); 10fach.

ganz an der Kroneninnenwand gelegene Paraconid ist beschädigt, scheint aber ebenso kräftig gewesen zu sein wie am M_1. Die Schmelzoberfläche des Zahnes wird durch wenige Schmelzleisten strukturiert. Sehr markant sind drei Schmelzfalten, die, sich nach unten aufspaltend bzw. verbreiternd, vom Metaconid, Hypoconid und Entoconid zum tiefsten Punkt des Talonidtrichters hineinlaufen.

D_3: Ebenfalls als zur Milchbezahnung gehörig werden zwei Einzelzähne betrachtet, die in ihrer Kronenmorphologie unverkennbar Merkmalselemente der unteren *Microchoerus*-Prämolaren enthalten, sich aber mit keinem Zahn der Prämolarenreihe identifizieren lassen. In Abb. 31 ist das besser erhaltene der beiden Exemplare wiedergegeben. Das hervorstechendste Merkmal des Zahnes ist seine auffallend flache Krone. Hierdurch unterscheidet er sich ganz charakteristisch von den Prämolaren des Dauergebisses. Im einzelnen erinnern seine Merkmale jedoch zum Teil an den P_4 und teilweise auch an den P_3. Der Zahn hat einen dreiseitigen, keilförmigen Umriß, wobei die abgestumpfte Keilspitze nach vorn weist. Die Außenseite der Krone fällt senkrecht ab, während die Innenseite nur geringe Neigung hat. Entlang dem Lingualrand verläuft ein nach hinten allmählich undeutlicher werdendes Zingulum. Der niedere Haupthügel des Zahnes ist im Vergleich zu den P_3 und P_4 des zweiten Gebisses auffallend weit nach vorn geschoben. Er sendet nach vorn einen kurzen, massigen, zum Vorderrand der Krone absteigenden Grat aus. Eine zweite Kante erstreckt sich von dem Höcker ausgehend bis zum hinteren labialen Zahnrand. Ein dritter, schwächerer Grat verläuft von der Haupthügelspitze nach hinten lingual und knickt, bevor er den Lingualrand der Krone erreicht, nach rückwärts um. Das hintere Drittel des Zahnes ist zu einem an den P_4 erinnernden Talonidteil umgebildet. Er besteht aus einer median gelegenen, flachen Schmelzknospe und einem den Hinterrand des Zahnes bildenden, kräftigen Querwulst.

Die *Microchoerus*-Merkmale des Zahnes sind unverkennbar. Ebenso sicher kann es sich aber unmöglich um einen Prämolaren, auch nicht einer noch unbekannten Microchoerinenspezies, handeln, nachdem das Dauergebiß dieser Gruppe heute als prinzipiell gut bekannt gelten darf. Deshalb muß auf einen Vertreter der Milchdentition, der Morphologie nach auf einen D_3 geschlossen werden.

3.2 Microchoerinae sp.

Taf. 13, Fig. 10 u. Abb. 33

Durch einen oberen, nicht ganz vollständig erhaltenen Molar ist von Ehrenstein ein weiterer Microchoerine belegt. Die Erwägung, ob es sich bei diesem Zahnexemplar um einen D^4 von *Microchoerus* handeln könne, führt zu einem negativen Ergebnis: Der Zahn besitzt ein deutlich höheres Relief und dazu wesentlich spitzere Höcker als der frugivorentypische, flache Dauerzahn der Ehrensteiner *Microchoerus*-Form. Der Zahnschmelz ist, wie an den wenigen Usurstellen erkennbar, relativ dick.

Bei dem Zahnexemplar handelt es sich nach der Ausbildung der Hypoconusregion und der Krümmung der Hinterwand eher um einen M^2 als um einen M^1 (Breite: 2,82 m; Länge nicht meßbar; Taf. 13, Fig. 10 und Abb. 33).

Denkt man sich den fehlenden vordersten Außenteil zur Krone hinzu, so resultiert für den M^2 ein quadratisch gerundeter Umriß, der sich von den entsprechenden, transversal zur Kiefererstreckung gedehnten Zähnen der Microchoerusar-



Microchoerinae sp.

Abb. 33: M^2 sin., 1968 VII 969, Ansicht von hinten (vergl. Taf. 13, Fig. 10); 10fach.

ten charakteristisch abhebt. Die hintere Kronenwand ist zudem nicht gerade, wie bei den ebengenannten Formen, sondern deutlich und gleichmäßig gekrümmt. Die Innenwand ist kurz und für einen Microchoerinen auffallend steil. Ein schwaches Zingulum findet sich lediglich an der Labialwand des Zahnes. Der Metaconus ragt hoch auf und läuft in eine steile Spitze zu. Er besitzt einen markanten Hintergrat und zwei geringfügig divergierende Vorderkanten. Die labial gelegene von beiden ist kräftiger und zeigt an ihrem Fuß ein blaß angedeutetes Mesostyl. Die Hinterkante des Metaconus kommt in einem bis fast zur halben Kronenhöhe hochgezogenen Parastylpfeiler zuende. Der Protoconus ist um einiges niedriger als der Metaconus und mit einer sehr kräftigen Hinterkante versehen. Sein Vordergrat, von dem man nur mehr den obersten Ansatz studieren kann, war offenbar nicht minder gut entwickelt. Die Hypoconusregion zeigt in ihrer Ausbildung Anklänge an „*Necrolemur*" cfr. *zitteli* SCHLOSSER (HÜRZELER, 1948, Abb. 34 d). Der hintere Innenhügel ist niedriger und deutlich schwächer als der Protoconus. Er bildet keinen Vorderarm aus, sondern fällt nach vorn nahezu senkrecht zu dem Protocon-Hinterarm ab, von welchem er außerdem durch eine kleine Einkerbung getrennt ist. Der Hinterarm des Hypoconus zieht nicht, wie bei den übrigen Microchoerinen, anfangs nach hinten, um dann ziemlich abrupt nach labial in den Kronenhinterrand einzulenken. Er läuft vielmehr sofort und in gerader Erstreckung nach hinten labial und schwenkt erst allmählich in die Kontur der Kronenhinterwand ein.

Der Zahn besitzt einen kräftigen, spitz-kegelförmigen Metaconulus. Er wird auf der Labialseite durch eine Furche vom Metaconus abgetrennt. Eine ähnliche Kerbe findet sich auch auf der Lingualseite des Zwischenhügels. Doch ist hier zwischen Metaconulus und Protocon noch ein kurzes, niedriges Längsgrat-Element als Reminiszenz der ehemaligen Trigonum-Hinterkante eingeschaltet.

3.3 Die Stadien der *Microchoerus*-Evolution

HÜRZELER (1948) nahm für das ausgehende Obereozän und tiefste Unteroligozän die gleichzeitige Existenz zweier *Microchoerus*-Linien an, nämlich *Microchoerus erinaceus* (bzw. dessen Nachfahr *Microchoerus edwardsi*) einerseits und *Microchoerus ornatus* auf der anderen Seite. Durch die stratigraphischen Ergebnisse FRANZENS (1968) hat sich nun gezeigt, daß die Fundpunkte, welche HÜRZELER als gleichzeitig ansah, nämlich La Débruge und Mormont-Entreroches zwei verschiedenen Niveaus angehören. Damit liegt die Vermutung nahe, in *Microchoerus ornatus* nicht einen eigenen Entwicklungszweig, sondern lediglich ein stratigraphisch jüngeres Stadium der *Microchoerus*-Linie vor sich zu haben.

Eine Bestätigung hierfür ist in der Tatsache zu sehen, daß ein von CRUSAFONT (1967) beschriebener, zweifellos zu *Microchoerus ornatus* gehöriger Oberkieferrest

von Sant Cugat de Gavadons ebenfalls einem stratigraphisch höheren Niveau entstammt als La Débruge, nämlich der Zone von Montmartre.

Einen weiteren Beweis für das Vorhandensein nur einer einzigen Microchoerusart im Unteroligozän (und damit der Existenz nur einer einzigen phylogenetischen Linie) ergibt nun auch die Untersuchung des Ehrensteiner *Microchoerus*-Materials. Die Fauna streut in ihrer Gebißmorphologie so erheblich, daß sie mit den Randbereichen ihrer Variabilität die Merkmale sowohl von *Microchoerus erinaceus* als auch von *Microchoerus ornatus* zu einem Teil mit enthält. Dennoch kann es sich nur um eine einzige Art handeln, was sich vor allem darin zeigt, daß die Merkmals-Opponenten dieser Population über alle Abstufungen miteinander verbunden sind.

Für das Genus *Microchoerus* kann also nur eine einzige Entwicklungslinie angenommen werden, welche während der Zeit ihres Auftretens vom Obereozän bis ins Unteroligozän eine allmähliche Abwandlung erfuhr. Die aufeinanderfolgenden Stadien der Gebißentwicklung lassen sich Dank der in neuerer Zeit erweiterten Dokumentation durch neue Fundstellen gut verfolgen:

Die primitivsten, sicher der *Microchoerus*-Linie angehörenden Formen sind von dem spanischen Fundpunkt Sosis, von Robiac und von (stratigraphisch unsicheren) Quercy-Fundstellen belegt. Sie lassen das Mesostyl und den gespaltenen Paraconus an den oberen M^1 und M^2 noch gänzlich vermissen. Der M_3 ist deutlich kleiner als der M_2 und besitzt nur einen kurzen Talonidanhang. Die Grate an den unteren Molaren, insbesondere der Hypoconid-Vorderarm sind noch scharf gezogen und nicht in einzelne Sekundärspitzen zergliedert. Der Innenhügel am P_4 hat geringe Höhe und Eigenständigkeit.

Das darauffolgende Stadium der Entwicklung ist von Euzet les Bains und Hordwell dokumentiert. Die oberen Molaren, speziell die M^2, weisen bereits ein schwaches Mesostylelement auf. Die Intensität der Schmelzfältelung nimmt zu. Gleichzeitig beginnt auf dem hinteren Abhang des Paraconus eine Längsfurche die erst später erfolgende Höckerteilung vorzubereiten (vergl. Abb. 37a in Hürzeler, 1948).

Eine weiter fortgeschrittene Phase der Gebißentwicklung zeigen die *Microchoerus*-Funde von La Débruge Ehrenstein, und Gösgen-Canal. Das Mesostyl ist kräftiger als bei dem Stadium von Euzet und stets auch an den M^1 entwickelt und zum Teil bereits in eine „Mesostylschleife" umgewandelt. Die Teilung des Paracon-

Tabelle 5 Zur Säugetierstratigraphie der Eozän-Oligozän-Wende

„Zone"	Fundpunkt	Stadien der Microchoerus-Evolution	Charakteristische Merkmale	Pseudosciurus-Stratigraphie Süddeutschlands
Montmartre	Sant Cugat de Gavadons Mormont-Entreroches	Microchoerus ornatus Stehlin	Haupthügel an P^3 und P^4 gespalten Paraconus zweispitzig Mesostyl kräftig	Pseudosciurus suevicus Pseudosciurus praecedens
La Débruge	La Débruge Ehrenstein 1 A Gösgen-Canal	Microchoerus erinaceus edwardsi Wood	Haupthügel des P^4 selten gespalten Paraconus zweispitzig Mesostyl kräftig	Pseudosciurus praecedens
[illegible]	Euzet les Bains Hordwell F[illegible]s	Microchoerus erinaceus Wood	Paraconus einspitzig Mesostyl klein	
[illegible]	Robiac Sosis Mormont-Eclépens	Microchoerus antiquus [illegible]	Paraconus einspitzig Mesostyl fehlt Schmelzrunzelung fehlt	

hügels hat große Fortschritte gemacht, ist aber, wie die Population von Ehrenstein erweist, im Faunendurchschnitt noch nicht gänzlich vollzogen. Die Spaltungstendenz des P^4-Außenhügels beginnt sich in Anfängen bemerkbar zu machen. Der P^3 ist noch deutlich kleiner als der P^4 und von rundlich-polygonalem Umriß (konkav einspringende Vorderwand!). An den unteren Molaren finden sich die anfänglich markanten Haupthügelgrate in Sekundärspitzen aufgelöst. Der M_3 hat ein relativ verlängertes Talonid und kommt dem M_2 an Größe etwa gleich. Seine größte Breite befindet sich in der Regel über den Vorderhügeln.

Ein noch progressiveres und insgesamt das evoluierteste Stadium repräsentieren schließlich die Typus-Maxilla von *Microchoerus ornatus* aus Mormont-Entreroches und die von CRUSAFONT abgebildeten Prämolaren (P^3—P^4) aus Sant Cugat de Gavadons (Collsuspina). Hier sind die Außenhügel des vierten und dritten Prämolaren gespalten und der P^3 hat sich in seinem Umriß ganz an den rechteckigen P^4 angeglichen.

3.4 Taxionomische Folgerungen

Der von WOOD erstmals beschriebene *Microchoerus erinaceus* von Hordwell (1844, 1846) entspricht in seiner Morphologie dem *Microchoerus*-Stadium von Euzet, während der von FILHOL (1873) beschriebene „*Necrolemur*" *antiquus* aus den Phosphoriten des Quercy dem Stadium von Robiac und Sosis vergleichbar ist. Die beiden Arten, die zugleich die Genotypen sind, stehen somit für zwei aufeinanderfolgende Phasen ein und derselben phylogenetischen Linie, und zwar für zwei relativ nah beieinanderliegende Stadien.

Wie STEHLIN bereits ausführte (1916, S. 1372) und wie der vorangehende Vergleich der Entwicklungsstadien zeigt, läßt sich „*Necrolemur antiquus*" von *Microchoerus erinaceus*, trotz engster Verwandtschaft, gut unterscheiden. Die spezifische Selbständigkeit der beiden Arten ist gerechtfertigt, auch wenn CRUSAFONT (1917, S. 620) durch Gebißmaterial von Sosis alle Übergänge zwischen beiden Formen nachweisen konnte. Die Arten *antiquus* und *erinaceus* halten zwei stratigraphisch aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien fest, die selbstverständlich durch intermediäre Zwischenstadien zusammenhängen. Dagegen ist es ungerechtfertigt, die Entwicklungslinie in zwei Gattungen zu zerlegen. Vor allem deshalb, weil die beiden Genotypen *Necrolemur antiquus* und *Microchoerus erinaceus* nicht Anfang- und Endpunkt der verfolgbaren Linie repräsentieren, somit also durch eine längere Entwicklung voneinander getrennt sind, sondern, wie bereits erwähnt, als obereozäne Stadien unmittelbar aufeinanderfolgen. Auch ist die Merkmalsentfremdung der Anfangs- und Endform an der hohen Variabilität der einzelnen Populationen (z. B. Ehrenstein) gemessen, viel zu gering um die Unterscheidung zweier Gattungen zu rechtfertigen. „*Necrolemur*" *antiquus* muß deshalb unter der Gattung *Microchoerus* als Synonym geführt werden.

Als TEILHARD DE CHARDIN die Variabilität des *Microchoerus*-Materials von Quercy beschrieb (1921, S. 17), äußerte er die Vermutung, daß es sich bei den von ihm entdeckten Abweichungen vielleicht nur um Spielarten ein- und derselben Art handle, da der Gesamttyp von *Microchoerus* im wesentlichen keine Veränderung erfuhr. Die morphologische Streubreite der Ehrensteiner *Microchoerus*-Population führt zur Bestätigung dieser Vermutung. Sie umfaßt nicht nur die Merkmalskombination von *Microchoerus edwardsi*, sondern überlappt sich in ihrem Randbereich

ebenfalls mit dem Merkmalsbild von Euzet, das wiederum dem von *Microchoerus erinaceus* gleichkommt.

Anders verhält es sich dagegen mit *Microchoerus ornatus* STEHLIN. Der Typuskiefer liegt in seinen charakteristischsten Gebißmerkmalen jenseits der Ehrensteiner Population. Aber auch hier muß zwischen dem progressiveren Flügel der Ehrensteiner Fauna und den weniger evoluierten Individuen der *Microchoerus ornatus*-Variation ein Überschneidungsfeld angenommen werden (was bislang wegen noch fehlender Funde nicht demonstriert werden kann).

In Übereinstimmung mit der Auffassung anderer Autoren kommt also *Microchoerus edwardsi* keine spezifische Selbständigkeit zu. Jedoch ist die Kenntnis der Merkmalsumwandlung innerhalb des Genus *Microchoerus* nun detailliert genug, um das Merkmalsstadium der FILHOL'schen Art *edwardsi* von *Microchoerus erinaceus* eindeutig unterscheiden zu können. Damit ist es berechtigt und zur Kennzeichnung der nun gut unterscheidbaren Stadien auch notwendig, die FILHOL'sche Benennung in der Form einer Subspezies beizubehalten, bzw. wieder einzuführen. Aufgrund der nomenklatorischen Regeln muß die Unterart unter *Microchoerus erinaceus* geführt werden, obwohl sie durch ihre intermediäre Merkmalskombination ebenso gut auch zu *Microchoerus ornatus* gestellt werden könnte.

4 Stratigraphie, Zoogeographie

Wie aus Abschnitt 3.3 hervorgeht, kann *Microchoerus* zur feinstratigraphischen Unterscheidung von obereozänen und unteroligozänen Fundpunkten dienen. Er hat überregionales Vorkommen (England, Frankreich, Schweiz, Spanien, Deutschland) und stellt eine von anderen Microchoerinen stets gut unterscheidbare Entwicklungslinie dar, welche im Laufe ihres Bestehens vom Obereozän bis ins Unteroligozän charakteristische morphologische Entwicklungsstadien durchläuft. Insbesondere gelingt es durch das gemeinsame Auftreten von *Microchoerus* und *Pseudosciurus* in Ehrenstein den Anschluß der westeuropäischen Fundpunkte des Obereozäns und tieferen Unteroligozäns an die Pseudosciuriden-Stratigraphie des Unter- und Mitteloligozäns der Süddeutschen Spaltenfüllungen zu gewinnen. Die stratigraphischen Zusammenhänge, die sich aufgrund der *Microchoerus*-Entwicklung ergeben, stimmen in ausgezeichneter Weise mit den mittels Palaeotherien erhaltenen feinstratigraphischen Ergebnissen von FRANZEN (1968) überein. Sie sind in Tabelle 5 wiedergegeben. Für die verschiedenen Niveaus sind zugleich die charakteristischen *Microchoerus*-Merkmale vermerkt.

In Anlehnung an die französische Literatur und an FRANZEN (1968) werden in Tabelle 5 und auch in Abb. 13 „säugetierstratigraphische Zonen" als Zeitmarken angegeben. Sie haben jeweils die Fauna einer bestimmten Fundstelle zur Grundlage und lassen sich für die speziellen Erfordernisse der Säugetierstratigraphie gut verwenden. Hinsichtlich ihrer allgemeinen Definition lassen sie jedoch noch zu wünschen übrig. Vor allem muß betont werden, daß sie mit dem klassischen Zonenbegriff OPPELS keinesfalls kongruent sind. Bis zu einer weiteren Klärung wird es daher nützlich sein, den Ausdruck Zone in diesem Zusammenhang nur mit Vorbehalt zu gebrauchen.

Adapis magnus ist von sicher datierbaren westeuropäischen Fundpunkten bisher nur aus dem Obereozän (Zone von Euzet) bekannt geworden. In Ehrenstein

tritt er erstmals auch in einem höheren Niveau, nämlich in der Zone von La Débruge auf. Dafür fehlt hier der sonst im tieferen Unteroligozän (La Débruge, Gipse von Montmartre) verbreitete *Adapis parisiensis*. Nach den Erfahrungen aus obereozänen Fundstellen Frankreichs, wo die beiden Arten nur in getrennten Fundpunkten vorkommen, darf aus dem Fehlen von *Adapis parisiensis* in Ehrenstein noch nicht auf sein Fehlen in Süddeutschland überhaupt geschlossen werden. Die beiden aus dem westeuropäischen Raum bisher unbekannten Spezies *Adapis ulmensis* n. sp. und Microchoerinae sp. und andererseits das Fehlen von *Protoadapis angustidens* (Filhol) scheinen auf faunistische Unterschiede hinzuweisen. Sie legen die Vermutung nahe, daß Süddeutschland im Unteroligozän bezüglich der Bevölkerung durch Primaten einen ähnlich selbständigen Lebensraum gebildet hat, wie dies für die Nagerfaunen aus dieser Zeit bereits nachgewiesen ist (Schmidt-Kittler, 1971).

Literatur

Abel, O.: Die Stellung des Menschen im Rahmen der Wirbeltiere. 398 S., 276 Abb., Jena 1931.

Crusafont-Pairo, M.: Sur quelques Prosimiens de l'Eocène de la zone préaxiale pyrénaique et un essai provisoire de reclassification. — C.N.R.S., Problèmes actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrés), S. 611—632, 2 Taf., 9 Abb., Paris 1966.

Depéret, C.: Monographie de la faune de mammifères fossiles du Ludien inférieur d'Euzet-Les-Bains (Gard). — Ann. Univ. Lyon (n. s. 1, Sci. Med.), fasc. 40, 288 S., 25 Taf., Lyon/Paris 1971.

Filhol, H.: Sur un nouveau genre de Lémurien fossile récement découvert dans les gisements de phosphate de chaux du Quercy. C. R. Acad. Sci. Paris, 77, S. 1111—1112, Paris 1873.

Filhol, H.: Notes sur des Mammifères fossiles nouveaux des phosphorites du Quercy. — Bull. Soc. philom. Paris, 4, Paris 1880.

Filhol, H.: Sur la découverte de Mammifères nouveaux dans les dépôts de phosphate de Chaux de Quercy. — C. R. Acad. Sci. Paris **15**, (1880).

Filhol, H.: Observations au Mémoire de M. Cope: Relations des horizons d'animaux vertébrés fossiles en Europe et en Amérique. — Ann. Sci. géol., S. 1—51, 3 Taf., Paris 1883.

Filhol, H.: Caractères de la dentition inférieure des Lémuriens fossiles appartenant au genre *Necrolemur*. — Bull. Soc. philom. Paris 7, S. 13—14, Paris 1883.

Franzen, J. L.: Revision der Gattung *Palaeotherium* Cuvier 1804 (Palaeotheriidae, Perissodactyla, Mammalia). — Band 1 (Text) und 2 (Atlas), Diss. Univ. Freiburg, 181 S., 35 Taf., 15 Tab., 20 Abb., Freiburg 1968.

Hürzeler, J.: Zur Stammesgeschichte der Necrolemuriden. — Abh. schweiz. paläont. Ges. **66**, 46 S., 41 Abb., Zürich 1948.

Lydekker, R.: Catalogue of fossil Mammalia in the British Museum, Part 1, Primates, Chiroptera, Insectivora, Carnivora and Rodentia. — 268 S., London 1885.

McKenna, M. C.: Classifikation, range and deployment of the prosimian Primates. — C.N.R.S., No 163, Problèmes actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrée), S. 603—610, 1 Abb., Paris 1966.

Piveteau, J.: Primates, Paléontologie humaine. — Traité de Paléontologie. 7, 675 S., 8 Taf., 639 Abb., Paris 1957.

Russell, D. E., Louis, P., Savage, D. E.: Primates of the French early Eocene. — Univ. California Publ. geo. Sci., 73, 44 S., 14 Abb., Berkeley/Los Angeles 1967.

Schmidt, N.: Eine alttertiäre Spaltenfüllung von Ehrenstein westlich Ulm. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 9, S. 201—208, 2 Abb., München 1969.

Schmidt-Kittler, N.: Odontologische Untersuchungen an Pseudosciuriden (Rodentia, Mammalia) des Alttertiärs. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. N. F. 150, 133 S., 2 Taf., 46 Abb., 8 Tab., München 1971.

Simons, E. L.: Notes on Eocene Tarsioids and a revision of some Necrolemurinae. — Bull. Brit. Mus. Nat. Hist., 5/3, S. 45—69, 3 Taf., 3 Abb., London 1961.

Stehlin, H. G.: Die Säugetiere des schweizerischen Eozäns. Critischer Catalog der Materialien. 7. Teil, erste Hälfte: *Adapis*, zweite Hälfte: *Caeonpithecus — Necrolemur — Microchoerus — Nannopithex — Anchomomys — Periconodon — Amphichiromys — Heterochiromys* — Nachträge zu *Adapis*. — Abh. Schweiz. pal. Ges. 38/41, 1552 S., 2 Taf., 371 Abb., Zürich 1912/1916.

Sudre, J.: Les Gisements de Robiac (Eocène supérieur) et leurs faunes de Mammifères. — Palaeovertebrata, 2/3, S. 95—156, 21 Abb., 5 Tab., Montpellier 1969.

Teilhard de Chardin, P.: Sur quelques primates des phosphorites du Quercy. — Ann. Pal. Paris, 10, S. 1—20, 2 Taf., 6 Abb., Paris 1921.

Tafelerklärung

Tafel 13

Fig. 1: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, M_1 dex., 1968 VII 912.
Fig. 2: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, M_1 sin., 1968 VII 916.
Fig. 3: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, M_3 dex., 1968 VII 911.
Fig. 4: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, M_2 sin., 1968 VII 914.
Fig. 5: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, M_2 dex., 1968 VII 931.
Fig. 6: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, M^1 sin., 1968 VII 927.
Fig. 7: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, M^2 sin., 1968 VII 926, wahrscheinlich zu dem M^1 von Fig. 6 gehörend.
Fig. 8: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, M^2 sin., 1968 VII 925.
Fig. 9: *Microchoerus erinaceus edwardsi* Wood, D_4 dex., 1968 VII 921.
Fig. 10: *Microchoerinae* sp., M^2 sin. (fragmentarisch), 1968 VII 969.
Fig. 11: *Adapis ulmensis* n. sp., M_1 dex., Holotyp, 1968 VII 967.

Alle Tafelfiguren sind in 10facher Vergrößerung wiedergegeben.